تقييم الموارد الطبيعية في حوض وادي الريان

إعداد

احمد " محمد سعيد " محمود حرب

المشرف

الأستاذ الدكتور حسن ابو سمور

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في الجغرافيا

كلية الدراسات العليا

الجامعة الأردنـيــة

كانون الثاني 2003م

الإهداء

إلى والدي الحبيب رمز العطاء

إلى نبع المحبة والحنان.......... والدتي

إلى أخواني وأخواتي جميعاً ....

إلى كل باحث يشق طريقه نحو طلب العلم

رغم كل الظروف والصعاب لهم جميعاً......

أهدي هذا الجهد المتواضع

الباحث

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين الذي أكرمني وأعانني ومنحني الصبر لإنجاز هذا العمل .

أتقدم بالشكر الجزيل إلى أستاذي الفاضل الدكتور حسن ابو سمور لتفضله بالإشراف على هذا البحث المتواضع وما بذله من جهدٍ مضنٍ خلال إعداده متمثلاً، بالزيارة الميدانية للمنطقة والتوجيه والملاحظات القيمة والمتابعة المستمرة .

كما و أتقدم بالشكر والامتنان إلى أعضاء لجنة المناقشة الأفاضل الأستاذ الدكتور يحيى فرحان والدكتور عبد الفتاح لطفي والدكتور علي عنانزة لتفضلهم بقبول مناقشة هذه الرسالة وإبداء الملاحظات والتوجيهات القيمة .

وأتقدم بالشكر لزملائي وأصدقائي وكل من ساهم وتعاون معي أثناء إعداد هذه الرسالة كل في موقعه، وأخص بالذكر المركز الجغرافي الملكي، وزارة الزراعة، مديرية الحراج وقسم التربة، وزارة المياه والري، وكل من قدم أي نوع من المساعدة والدعم المعنوي .

نوقشت هذه الرسالة وأجيزت بتاريخ :   ..../ ....1..../ 2003

أعضاء لجنــــــــــــة المنـــاقشـــة	**التوقيــــــع**
الأستاذ الدكتور حسن يوسف ابو سمور (مشرفاً) أستاذ الجغرافيا الحيوية	....
الأستاذ الدكتور يحيى عيسى فرحان (عضواً) أستاذ الجيمورفولوجيا التطبيقية	....
الدكتور عبد الفتاح لطفي عبد الله (عضواً) أستاذ مشارك/ جغرافية الموارد الطبيعية	....
الدكتور علـــي عنـــــانزة (عضواً) أستاذ مشارك/ جيمورفولوجيا	....

قائمـــــــة المحتـــــــــــويات

قائمة الجـــــــــــــداول

قائمــــــة الأشكـــــــــال

قائمـــــة اللوحـــــــــــات

الملخص

" تقييم الموارد الطبيعية في حوض وادي الريان "

إعداد

أحمد "محمد سعيد" محمود حرب

المشرف

الأستاذ الدكتور حسن ابو سمور

تناولت هذه الدراسة مسح الموارد الطبيعية في حوض وادي الريان المائي الذي تبلغ مساحته 123.5 كم2، وتغطيه مجموعة من التكوينات الصخرية تمتد من حقب الحياة المتوسطة (الميزوزيك) وتنتهي برسوبيات العصر الرباعي (السينوزويك)، وقد تعرض الحوض إلى حركات تكتونية أسفرت عن تكون الصدوع والانكسارات التي أسهمت في تشكيل خصائصه الجيومورفولوجية وأشكاله الأرضية .

هدفت الدراسة إلى مسح الموارد الطبيعية من الموارد المائية السطحية والتعرف إلى الخصائص المورفومترية للشبكة المائية، والموارد المائية الجوفية، وأصناف التربة السائدة في الحوض وخصائصها وتصنيفها وفقاَ لقدرتها الإنتاجية ومدى قابلية كل صنفٍ منها للاستعمالات الزراعية, إضافةً إلى الكشف عن المشكلات التي تعاني منها . كما هدفت هذه الدراسة إلى مسح الغطاء النباتي الطبيعي وخصائصه من حيث توزيعه وكثافته وتأثير العوامل الطبيعية في خصائصه والعوامل البشرية في تدهوره، وأخيراً اقتراح

الأساليب التي تكفل المحافظة على الموارد الطبيعية وتطويرها وصيانتها للاستفادة منها في المستقبل .

ولتحقيق هذه الأهداف اعتمدت الدراسة على جمع البيانات من الصور الجوية والمسح الميداني، ثم تحليلها للتعرف إلى العوامل المؤثرة على استغلال الموارد الطبيعية في منطقة الدراسة .

توصلت هذه الدراسة إلى عدة نتائج أبرزها : ان كمية الأمطار الهاطلة سنوياً على حوض وادي الريان تبلغ 56.6 مليون م3, ويصل تصريف الفيضان إلى 1.75 مليون م3 في حين يرتفع تصريف الأساس إلى 6.2 مليون م3. وتوجد مجموعة من الينابيع والآبار التي تتفاوت في كميات تصريفها السنوي واليومي، ويعتمد عليها السكان في الشرب والري . وقد كشفت الدراسة على أن الحوض يعاني من عجز مائي الحوض يتفاوت بين الحوض الأعلى من جهة (راس منيف) والذي بلغ 396 ملم، وحوضه الأدنى من جهة أخرى (محطة وادي الريان) الذي بلغ1332 ملم. كما أوضحت الدراسة أهم الخصائص المورفومترية للحوض، وأنجز عدد من الخرائط خاصة بالموارد المائية و النباتية، كخريطة الشبكة المائية أو توزع الغطاء النباتي بين عامي 1978 – 2000. وكشف تحليل الصور الجوية عن تراجع أو تناقص الغطاء النباتي لأسباب طبيعية وبشرية مختلفة . وأخيرًا أمكن التعرف على الموارد الأرضية والأخطار البيئية التي تعترضها و إمكانية استثمارها وتطويرها وفقاً للاستعمال الأمثل في الحوض .

Abstract

An Evaluation Of Natural Resources In Wadi Al-Rayyan Catchment Area

by

Ahmad Mohammad Sa'id Harb

Supervisor

Prof. Dr. Hassan Abu Sammour

This study deals with the evaluation of natural resources in Wadi Al-Rayyan catchment, which covers an area of 123.5 km2. The catchment is covered with lithological formations of (Mezozic) and the Quaternary age. In addition, tectonic movements affected the catchment and resulted in faults and major joints affecte the evolution of landforms.

Among the natural resources investigated is the water resources. Therefore, the morphometric characteristics of drainage network, surface and ground water have been identified. Dominated types of soil and its characteristics have been also recognized along with its capability for agricultural utilization. The necessary measures for soil conservation were finally formulated. Adding to that, the study investigates the natural vegetation: its distribution, density the physical and human factors affected the deterioration of natural vegetation and the necessary conservation measures were suggested.

To achieve the abovementioned goals photo-interpretation and fieldwork techeniques were employed. The results of the survey were

examined to recognize the factors affected the quality of natural resources exploitation in the area under considration.

Finally, it can be concluded that:

a - The annual rainfall in Wadi Al-Rayyan is 56.6 million cubic meter. The base flood is 1.75 m3, and the base flow 6.2 m3. There is also a group of springs and wells with a different annual recharge, and the locals depend on such resources in drinking and irrigation. It is found that the catchment suffers from moisture deficit that differs in the upper catchment such as Ras Munif station where it reached about 396 mm mean while, the lower catchment amounted to 1332 mm.

b - A decline in the natural vegetation was recorded and caused by physical and human factors.

c - Finally, it was possible to identify the appropriate land resources, along whith environmental factors which might affect the utilization of such resources, and a finally development strategy was proposed for the catchment.

الفصل الأول

الإطار النظري للدراسة

المقدمة

مشكلة الدراسة

- الدراسات السابقة
- منهجية الدراسة

الظروف الطبيعية في منطقة الدراسة

- التكوين الجيولوجي
- الجيومورفولوجيا
- المناخ

المقدمة

تعد دراسة الموارد الطبيعية من وجهة النظر الجغرافية أمراً بالغ الأهمية، لما له من تأثيرٍ على الوسط الطبيعي الذي يعيش عليه الإنسان، و الفهم الصحيح للنظم البيئية بشكل عام.

ومن أولويات دراسة الموارد الطبيعية، مسح الموارد المائية السطحية والجوفية والأمطار كونها الأساس في وجود الموارد الطبيعة الأخرى؛ كما أنها تتأثر بشكل واضح أو كبير بالإنسان الذي أسهم في نضوب وتناقص الموارد المائية المتاحة سواءً بفعل الزيادة السكانية وتحسن المستوى المعيشي أم من خلال الظروف المناخية كالجفاف وشح الأمطار، مما أسهم في ظهور مشكلات بيئية مختلفة على الإنسان والوسط الطبيعي معاً .

ويعد الاهتمام بالنبات الطبيعي ضرورة ملحة نظراً لقيمتها الاقتصادية والبيئية على حد سواء، حيث تحظى الغابات في الأردن باهتمامٍ كبيرٍ من المسؤولين والباحثين باعتبارها موردًا طبيعياً هاماً إلى جانب أهميتها السياحية والبيئية، فوجودها يقلل من إنجراف التربة وتساعد على تنقية الجو من خلال عملية التمثيل الضوئي .

وفي بلد نام كالأردن فان دراسة بعض الموارد الطبيعية قد تعطي تصوراً عن الإمكانيات المتاحة منها وأثر الاستخدام البشري في التعامل السليم بما يتناسب وعدم الإضرار بتلك الموارد؛ وقد جاءت هذه الدراسة مسح الموارد الطبيعية شمالي الأردن لتوضح العلاقة بين الموارد الطبيعية والسكان في حوض وادي الريان (اليابس سابقاً) .

تناول الفصل الأول من هذه الاطروحة الإطار النظري والذي اشتمل على موقع منطقة الدراسة وأهميتها وأهدافها واستعراض الدراسات السابقة، والظروف الطبيعية في

حوض وادي الريان (التكوين الجيولوجي والوضع الطبوغرافي والظروف المناخية من الأمطار ودرجة الحرارة) .

وناقش الفصل الثاني موضوع الموارد المائية وخصائصها والمشكلات التي تعاني منها. وعالج الفصل الثالث موضوع التربة باعتبارها مورداً حيوياً لا غنى للإنسان عنه، ببيان توزيع فئات التربة في الحوض ثم تصنيفها حسب قدرتها الإنتاجية وتوضيح العلاقة بين خصائصها من جهة وخصوبتها وقدرتها الإنتاجية من جهة أخرى وأهم المشكلات التي تعترضها .

أما الفصل الرابع فقد تناول موضوع النبات الطبيعي (غابات وأعشاب) و خصائص مورفومترية وخصائص نباتية، وعرض أهم المشكلات المؤثرة في النبات الطبيعي . وجاء الفصل الخامس والأخير ليعطي تصوراً متواضعاً عن بعض الطرق والأساليب الواجب توفرها في الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية المدروسة لضمان المحافظة عليها وديمومتها لفترات طويلة .

موقع منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة(وادي الريان) في جبال عجلون في الجزء الشمالي الغربي من الأردن شكل (1- 1) وتمتد بين حوض وادي الجرم شمالاً وحوض وادي كفرنجة جنوباً، ويمتد حوض وادي الريان بين دوائر العرض 20َ 32ْ و 25َ 32ْ شمالاً وبين خطي طول 35َ 35ْ و 49َ 35ْ، ويبدأ الحوض من منطقة راس منيف شرقاً وينتهي عند الحافة الصدعية في غور الأردن غرباً .

مشكلة الدراسة :

تعالج هذه الدراسة الموارد الطبيعية في حوض وادي الريان المائي الذي يتسم بخصائص طبيعية وبشرية كغيره من الأحواض المائية في شمال الأردن.

تحاول هذه الدراسة الإجابة عن التساؤلات التالية :

- هل أدى استغلال الموارد الطبيعية المتمثلة في المياه والنبات الطبيعي والتربة عبر الفترات الزمنية المختلفة إلى تدهورها ؟
- ما هي العوامل المسؤولة عن تدهور الغطاء النباتي الطبيعي (الغابات) في منطقة الدراسة، وهل بالفعل تعاني من التدهور؟
- ما دور الظروف الطبيعية والبشرية في التأثير على الموارد المائية في منطقة الدراسة ؟
- ما هي العوامل المؤثرة في استغلال الموارد المائية، وهل تعاني المنطقة من عجز مائي؟
- ما هو وضع التربة وما مدى صلاحيتها للزراعة ؟

أهداف الدراسة :

- التعرف على العوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية المتصلة بموضوع الموارد الطبيعية .
- دراسة الموارد المائية وتقييمها في منطقة الحوض .

- دراسة الغطاء النباتي الطبيعي في منطقة الدراسة .

- التعرف على أصناف التربة وخصائصها في منطقة الدراسة.

- محاولة وضع مقترحات وتوصيات حول الاستعمال الأمثل للموارد الطبيعية في منطقة الدراسة .

مبررات الدراسة :

- قلة الدراسات الجغرافية المتعلقة بالموارد الطبيعية في منطقة الحوض، حيث تناولت الدراسات السابقة مناطق جغرافية واسعة يعتبر حوض وادي الريان جزء منها كمنطقة عجلون واربد دون أن تخص هذه الدراسات منطقة الحوض بشيءٍ من التفصيل.

- الحاجة إلى إجراء مسوحات تفصيلية وتطبيقية لمنطقة الدراسة للكشف عن المشكلات البيئية التي تعاني منها.

- غنى منطقة الحوض بالموارد الطبيعية ولا سيما بالاحراج والغابات خاصة في الأجزاء العليا من الحوض، مما يجعل المنطقة مكان جذب سياحي يمكن استغلالها بشكل جيد.

- عدم توفر تقييم جغرافي للموارد الطبيعية ووسائل المحافظة عليها .

الدراسات السابقة:

توجد بعض الدراسات والبحوث التي تناولت منطقة الدراسة أو مناطق مماثلة ومشابهة للحوض المائي في وادي الريان ومن أهم هذه الدراسات :

- دراسة أتكنسون (Atkinson,1967) :

حيث تضمنت تقريرا ووصفا عاما لتربة حوضي وادي شعيب والكفرين، وتقييم خصائص التربة وتصنيفها من خلال تحليل عدد من العينات.

- دراسة محمد عبد الهادي (1978) :

تناول الباحث في "دراسة المرحلة الأولى من أراضي محافظة اربد، ضمن مشروع مسح التربة وتصنيف الأراضي التابع لوزارة الزراعة"، مناطق معينة من شمال وجنوب اربد كمناطق الرمثا والطرة والحصن والصريح وحواره وغيرها من المناطق، وتطرقت هذه الدراسة إلى تناول مورد التربة وبيان أعماقها وأقسامها الرئيسة، وأنوع الأراضي التابعة لمحافظة اربد، مع خرائط تفصيلية تبين خصائصها .

- دراسة سلامة (1981) :

تناولت هذه الدراسة "جيمورفولوجية منطقة عجلون"، وفيها تناول الباحث التطور الجيومورفولوجي للمنطقة، وتحديد الخصائص المورفومترية والتكوينات الصخرية والظروف المناخية السائدة، وكون منطقة الدراسة تعد امتدادًا لمنطقة عجلون فقد تم دراسة بعض العوامل الطبيعية المؤثرة على المنطقة.

- دراسات أبو سمور :

تطرق الباحث في دراسته هذه "تدرج النباتات الجبلية في الأردن" (1985أ) إلى العوامل الطبيعية والبيئية التي لها دورًا في توزيع وانتشار النباتات الطبيعية وتنوعها، والتفاوت في ارتفاع الطبقات النباتية وقلة التباعد بين الأشجار في منطقة عجلون، معتمدًا في دراسته على الصور الجوية والدراسة الميدانية . أما في دراسته "تغير المجموعات النباتية في حوض وادي كفرنجة" (1985ب) فقد عالج الباحث المجموعات النباتية السائدة في الحوض، وبيان خصائص كل مجموعة من حيث الظروف البيئية والطبقات النباتية والاختلاط والكثافة ومعرفة توزيع الذروة النباتية في المناطق المختلفة من منطقة الدراسة،

وعلاقة الذروات النباتية ببعضها البعض والتوصل إلى معرفة النباتات السائدة والمرافقة لكل مجموعة نباتية .

وفي دراسته "اثر المتغيرات البيئية المختلفة على تدهور الغطاء النباتي في حوض وادي اليابس" (1995) التي تضمنت دراسة الظروف البيئية السائدة في منطقة الحوض واثر المتغيرات الجيمورفولوجية في النبات الطبيعي، وما اشتملت عليه من علاقات ومتغيرات بيئية مختلفة، بالإضافة إلى الآثار المشتركة للمتغيرات البيئية في منطقة الدراسة. أما دراسة "تغير الغطاء النباتي توزعاً وكثافة في حوض وادي العالوك خلال الفترة 1960-2000 " (1997) تناول الباحث حالة الغطاء النباتي من حيث تغير الأنواع بين أجزاء الحوض وكثافتها وتكرارها في الفترة الواقعة بين عامي 1960- 1996، مبيناً المجموعات النباتية الرئيسة والمجموعات التابعة واثر الأنشطة البشرية على تراجع وتناقص الغطاء النباتي الطبيعي في الحوض . وفي دراسته "النمط العام لتوزيع الخصائص المورفومترية لبعض الأنواع /الأصناف النباتية في حوض وادي راسون" (1999ب) تطرق إلى معالجة الخصائص المورفومترية النباتية من حيث الكثافة، الارتفاع، المحيط، والأنواع السائدة والمرافقة، وإظهار النمط العام لتلك الخصائص المورفومترية لمعرفة الاتجاه الذي يزيد فيه ارتفاع بعض الأصناف /الأنواع، إضافة إلى الكشف عن مدى اختلاف حساسية الأصناف النباتية لتلك المتغيرات الطبيعية .

- دراسة سلامة (1985) :

تضمنت هذه الدراسة كميات "التصريف المائي للأودية الصحراوية في الأردن"، وكان حوض وادي الريان من بين الأودية المدروسة، حيث تطرقت إلى دراسة العوامل المناخية

المتعلقة بالتهطال وتأثير الخصائص الحوضية على تباين التصريف المائي وتأثير النشاط السكاني في كميات التصريف المائي .

- دراسة العنانزة (1986) :

تناول الباحث في دراسته "الناتج الرسوبي لحوض وادي كفرنجة" العوامل المؤثرة على الناتج الرسوبي بفعل زيادة انجراف التربة؛ نتيجة إزالة الغطاء النباتي من السفوح والرعي غير المنظم والقطع الجائر للأشجار، أو استخدام الأساليب البدائية في الزراعة خاصة زراعة الأراضي الوعرة والمنحدرة وغيرها من الأنشطة البشرية. بالإضافة إلى دراسة العمليات الجيمورفولوجية المسؤولة عنه، وربطها بخصائص الجريان المائي .

- دراسة العمري (1989) :

حيث قامت الباحثة في دراستها "تقييم الموارد الطبيعية في منطقة الفاصل المائي بين نهر اليرموك ووادي العرب"، بعرض الخصائص الجغرافية العامة وتقسيم الأراضي في المنطقة طبقا لنسب الانحدار والأشكال الأرضية، وإمكانيات الاستغلال والصيانة وتصنيف التربة حسب الفئات وقدرتها الإنتاجية، وكذلك مسحا للموارد النباتية وابرز مشكلاتها.

- دراسة الظاهر (1989) :

بعنوان "قابلية التربة على الانجراف في حوض وادي شعيب"، حيث تم التطرق إلى أنماط قابلية التربة على الانجراف باستخدام الأساليب الإحصائية كالتحليل العاملي والانحدار المتعدد، ومن ثم تقييم أنماط قابلية التربة على الانجراف والمقارنة بين حوضي وادي شعيب ومنخفض البقعة.

- دراسة الزعبي (1995) :

بعنوان "مسح الموارد المائية في حوض وادي زقلاب"، من حيث دراسة المصادر المائية السطحية والجوفية والعوامل المؤثرة فيها، إضافة إلى استثمار الموارد المائية في حوض وادي زقلاب بما يتناسب والاستعمالات البشرية والزراعية المختلفة .

- دراسة ياسين (1996) :

تناولت هذه الدراسة "تقييماً لاستعمالات الأراضي الزراعية في حوض وادي العرب"، من خلال تعرضها إلى دراسة الظروف الطبيعية والبشرية المختلفة المؤثرة على الموارد المائية وأنواع الترب، والعلاقة بين أصناف التربة والقدرة الإنتاجية، إضافة إلى دراسة النباتات الطبيعية من أحراج ومروج واستبس وغيرها.

- دراسة العيسوي (AL- Essawi,1996) :

تطرق الباحث في دراسته " الغطاء النباتي الطبيعي في الأردن"، التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي حسب تقسيمه إلى أنماط نباتية بناءاً على الظروف المناخية، ودراسة المحميات الطبيعية حسب ما يتوفر لها من نبات طبيعي، وتصنيف الأنواع النباتية إلى طبقات حسب كثافتها وارتفاعها مستخدماً الصور والأشكال الدالة على ذلك .

- دراسة المومني (2001) :

تناول الباحث في دراسته "استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية في دراسة ظاهرة الزحف السكاني على الغابات تطبيقا على مناطق عجلون" العوامل الطبيعية المؤثرة في الغابات، وما هي التأثيرات السكانية على الغابات وأساليب حمايتها ، بعد الوصول إلى نتائج تحليل البيانات والصور الجوية والرقمية.

المنهجية

استخدم في هذه الدراسة المنهج التاريخي والوصفي في دراسة الموارد الطبيعية من حيث توزيعها المكاني والتغيرات التي تعرضت لها . وإستخدم المنهج التحليلي (الكمي) فقد استخدم للتعرف على خصائص الموارد المائية والتربة وتصنيف الغطاء النباتي الطبيعي باستخدام المعادلات الحسابية والإحصائية المخصصة لذلك، كما استخدم المنهج التطبيقي للتعرف على استعمالات الأرض وإمكانية استثمار الموارد الطبيعية وتطويرها. وتم إنجاز هذه الدراسة وفقاً للمراحل التالية شكل (2-1)

أولاً : المرحلة التحضيرية

في هذه المرحلة تم تحديد منطقة الدراسة وجمع التقارير والدراسات الطبيعية والجيولوجية المختلفة في منطقة الدراسة من كافة المصادر وتشمل :

أ- المصادر المكتبية : وتتضمن الاطلاع على الدراسات السابقة والمراجع والتقارير والبحوث المنشورة وغير المنشورة .

ب- المؤسسات والدوائر الحكومية مثل:

- دائرة الأرصاد الجوية: للحصول على المعلومات المناخية المتعلقة بمنطقة الدراسة
- وزارة المياه والري : حيث تم جمع بيانات هيدرولوجية عن الموارد المائية في المنطقة.
- وزارة الزراعة : بهدف توفير بيانات عن الغطاء الحرجي والتربة، وقد تم الاستعانة بالدوائر الفرعية لها مثل :

1. دائرة الحراج والمراعي .
2. دائرة مسح التربة وتصنيف الأراضي .
3. مديرية زراعة محافظة عجلون .

4. مديرية زراعة لواء الكورة .

- المركز الجغرافي الملكي الأردني من اجل الحصول على الخرائط الطبوغرافية والصور الجوية وتحليلها.

- سلطة المصادر الطبيعية : بهدف الحصول على الخرائط الجيولوجية للمنطقة .

ج- تحضير الخرائط الطبوغرافية والجيولوجية والصور الجوية التي تغطي منطقة الدراسة على النحو التالي :

1. الخرائط الطبوغرافية :

- لوحة دير أبي سعيد	50000:1	لعام 1986
- لوحة جرش	50000:1	لعام 1986

2. الخرائط الجيولوجية :

- لوحة عجلون	25000:1	لعام 1963
- لوحة ارحابا	25000:1	لعام 1963
- لوحة طبقة فحل	25000:1	لعام 1963
- لوحة كريمة	25000:1	لعام 1963

3. الصور الجوية :

- غطاء من الصور الجوية مقياس	25000:1	لعام 1978
- غطاء من الصور الجوية مقياس	25000:1	لعام 2000

ثانياً : مرحلة مراجعة الدراسات الجيمورفولوجية والهيدرولوجية والجيولوجية السابقة، وإعداد الخرائط الأساسية الطبوغرافية والجيولوجية، وكذلك إعداد خارطة الشبكة المائية من الخرائط الطبوغرافية والصور الجوية .

ثالثاً : مرحلة تفسير الصور الجوية: تم إجراء تفسير الصور الجوية المتوفرة لمنطقة الدراسة، فيما يخص الغطاء النباتي الطبيعي باستخدام الستيريوسكوب ذو المرايا وتم إنجاز خريطتين لتوزيع الغطاء النباتي بمقياس1:25000

رابعاً : مرحلة المسح الميداني وقد شملت :

- القيام بجولة استطلاعية للكشف عن منطقة الدراسة والتعرف على مظاهرها الطبيعية والأشكال الأرضية فيها .
- القيام بالقياسات المورفومترية للغطاء النباتي الطبيعي وقد تم فيها ما يلي :

1. اعدّ استبيان للعينة النباتية، وتم اختيار 26 عينة تمثل الوحدات النباتية وضم المتغيرات التالية: رقم العينة، التاريخ، موقع العينة أو اقرب مكان لها، المنسوب، نوع التربة، نوع الصخر، نسبة التفرع، نسبة الكثافة، متوسط محيط الشجرة، متوسط القطر، الأنواع السائدة والمرافقة .

2. تم التعرف على الأنواع النباتية السائدة في العينات عن طريق الاستعانة ببعض المصادر المهمة مثل: نباتات الأردن البرية (الجنيدي، 1977) وأزهار الأردن البرية (القرعان، 1988) والغطاء النباتي في الأردن (AL-Essawi.1996) أو الاستعانة بأهالي منطقة الدراسة والمختصين .
3. شكل ومساحة العينة بحيث تم اختيار الشكل المربع حسب طريقة رونكير لان الشكل المنتظم يعطي دقة اكثر ونتائج افضل اعتمدت مساحة 100م2 (10×10) لكل عينة (ابو سمور، 1995)
4. حساب الخصائص المورفومترية للنبات وتطبيق المعادلات الخاصة بها مثل :

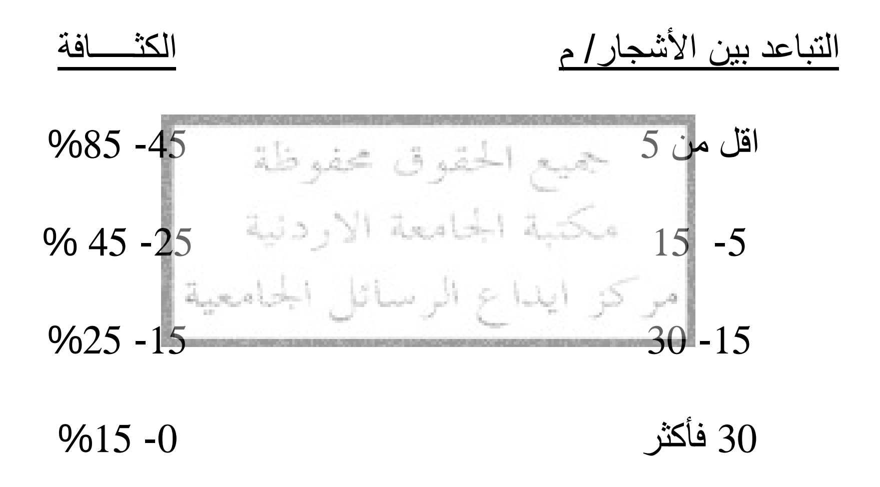
- نسبة الوجود (Nataraj,1969 ؛ عن فرحان، 1987)

$$\frac{\text{عدد العينات التي وجد فيها النوع}}{\text{العدد الكلي للعينات في منطقة الدراسة}}$$

2- التغطية النباتية :-

$$\text{التباعد} = \sqrt{0.57 \times \frac{\text{مساحة منطقة الأشجار}}{\text{عدد الأشجار}}}$$

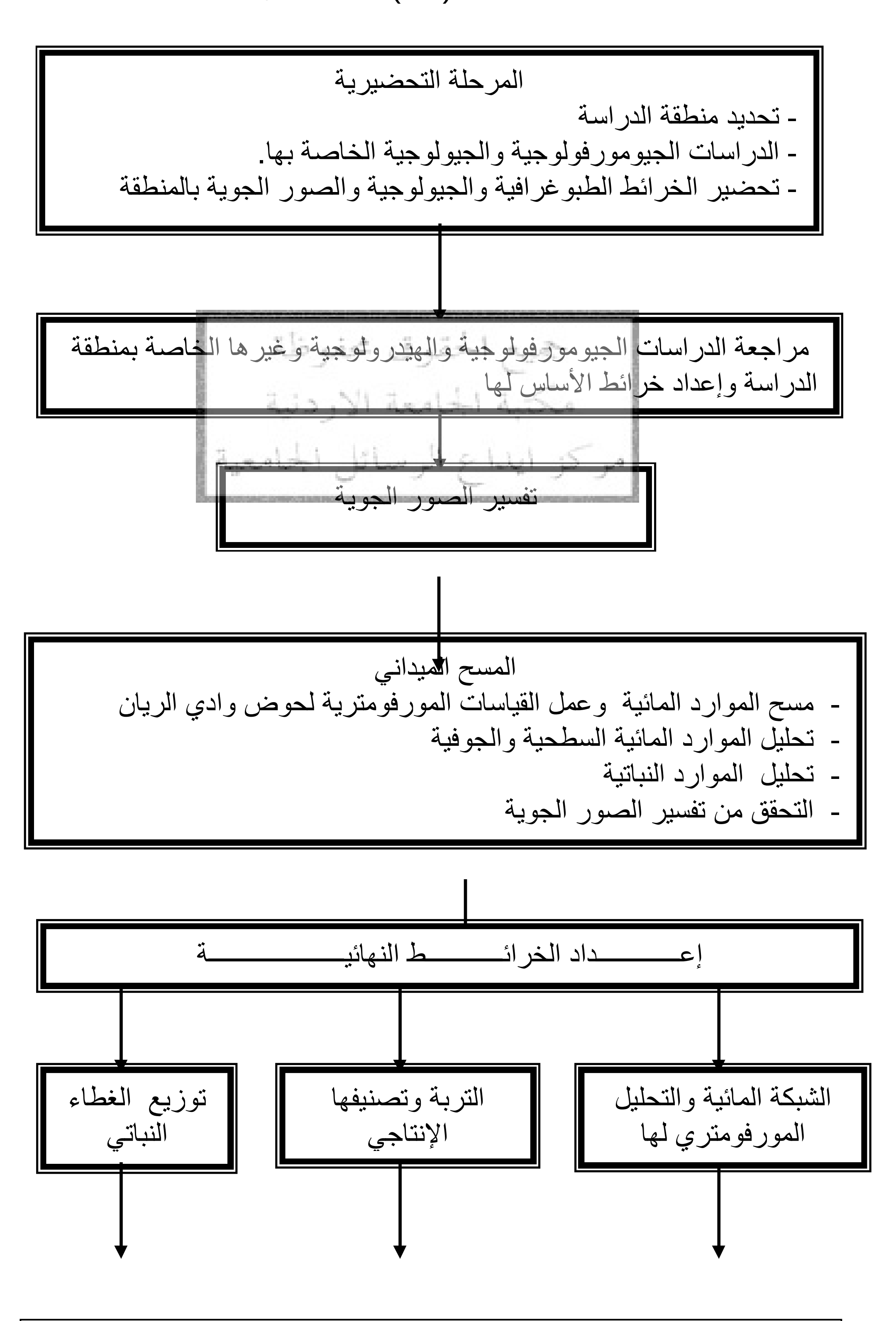
ثم تصنيفها وفق المقياس التالي:



التباعد بين الأشجار/ م	الكثـــــافة
اقل من 5	45- 85%
5- 15	25- 45 %
15- 30	15- 25%
30 فأكثر	0- 15%

- أما درجة التغطية لطبقة الأعشاب والحشائش، استخدمت فيها طريقة المربع الخشبي (100 سم2) وتقسيمه إلى مربعات صغيرة بخيوط وبمسافات متساوية 10 سم2 وإلقاء هذا المربع على الأعشاب، والقيام بعدّها حسب ظهورها في كل مربع .
- تم التقاط عدد من الصور تتعلق بالموارد النباتية في منطقة الدراسة .

شكل (2-1) منهجية الدراسة



إقتراح نموذج للاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية

ا

لتكوين الجيولوجي

يقع حوض وادي الريان ضمن نطاق ارضي تعرض لتطورات جيولوجية وجيومورفولوجية معقدة ما بين الطي والتصدع والرفع، وحركات الهبوط التكتوني أثناء تكوين حفرة الانهدام في غور الأردن؛ فقد توضعت فوق القاعدة الاركية لمنطقة عجلون في عصري الجوراسي والترياسي، ترسبات رملية قارية في ظل ظروف مناخية جافة، وتقدمت البحار القديمة من الشمال أو من الشمال الغربي باتجاه جنوبي أو جنوبي شرقي في نهاية عصر الكريتاسي الأدنى (سلامة، 1981)، وقامت بترسيب التكوينات الكلسية المسماة بمجموعة عجلون البحرية (Ajlun Series)، في حين ترسبت تكوينات الطباشير والصوان المعروفة بمجموعة البلقاء (Belqa Series) في بيئة بحرية فوق تكوينات عجلون أيضاً في عصري الباليوسين والايوسين .

ومع نهاية الاليغوسين انحسرت البحار القديمة مخلفة وراءها طبقات من الرواسب البحرية، تتكون من الطباشير والطفل والصوان والذي أصبح فيما بعد عرضة لحركات تكتونية متواصلة وتوضح الخريطة الجيولوجية شكل(3- 1) الوحدات الصخرية التالية في حوض وادي الريان :

- **الوحدة الجيرية الكتلية** Massive Limstone Unite

تتألف من الصخور الكلسية العليا والكلسية السفلى مع المارل بالإضافة إلى تكوينات مارلية وسطى مع كلس ترجع في عمرها إلى الكريتاسي الأعلى وتعرف بتكوين وادي السير Wadi Sir-Formation(A7) وتنتشر في الجزء العلوي من هذه الوحدة الصخور الطباشيرية البيضاء (B1) وتعرف بتكوين الرصيفة (عابد، 1982)، تتميز هذه الوحدة بأنها تتابع من الأعلى للأسفل بالكلس السيليسي ثم الكلس والفوسفات المتبلور محليا، وتغطي هذه التكوينات جزءً كبيراً من الحوض الأعلى- في راس منيف وارحابا- والحوض الأوسط- في راسون وأم الينابيع .

- **الوحدة الكلسية الاكنودية** Echinodial Limstone Unite

تنقسم إلى جزئين سفلي هو تكوين الحمر Hummar Formation (A4) والعلوي وهو تكوين شعيب Shuieb Formation (A5) فالأول : يتكون من حجر كلسي دولوميتي رمادي وفاتح وداكن ويغطي أجزاء متفرقة من منطقة الدراسة. أما الثاني : فيتكون من حجر كلسي ابيض ورمادي متبلور وكتلي مع حطام المستحاثات في الأسفل، وتتغير نسبة المارل إلى الحجر الكلسي مما يميزه عن تكوين الحمر، وتتراوح سماكته ما بين 50-100م (Bender,1974). وتنتشر في مناطق اشتفينا و أجزاء من عرجان والجزء الأعلى من وادي الريان .

- **الوحدة الكلسية السيليسية** Silicified Limstone Unite

تتميز بوجود طبقات من الصوان يصل سمكها 2- 5 م، وتعرف بتكوين عمانAmman Formation (B2) ويعرف حدها الأسفل بظهور طبقات من الصوان فوق صخور الحجر الكلسي الكتلي بنسب مختلفة يضاف إلى ذلك نسباً مختلفة من طبقات الفوسفات . وتنتشر في الأجزاء الشمالية الشرقية والأجزاء الوسطى من الحوض.

- **الوحدة الطباشيرية المارلية** Chalk Marl Unite

وهـي مطابقـة لتكـوين المـوقر Muwqqer Formation (B3) (Macdonald,1965) حيث تشكل صخور هذا التكوين الأحدث صخور حقبة الميزوزيك، وفيها تختفي صخور الصوان والفوسفورايت ويسود بدلاً منها صخور المارل والطباشير ذات اللون المصفر والرمادي الأخضر أو الزهري الفاتح، وتحتوي على بعض الطبقات الرقيقة من الصوان والجبص مع العقدة الكلسية الضخمة التي قد يصل قطرها إلى عدة أمتار(عابد، 1982). ويغلب على هذا التكوين اللون الأسود ويدعى محليا بالصخور الزيتية تصل سماكته ما بين200- 300 م. وتغطي المناطق الجنوبية والوسطى من الحوض في مناطق اوصرة وحلاوة.

- **تكوينات الرباعي** Quaternary Strecture

تتكون من الصخر والحجر الرملي التي تنتشر في الجزء الأدنى من الحوض في وادي الريان عند خط كنتور100 تحت مستوى سطح البحر، وتوجد تحتها طبقات من الكونجلوميرات والكلس والمارل، تظهر في طبقات صخرية متعاقبة بتراوح سمك كل منها ما بين 1.5-40 م.

الجيومورفولوجيا

تعد التضاريس من العوامل المؤثرة في الموارد الطبيعية، لما لها من دلالات جيومورفولوجية مختلفة، من حيث وجود التلال والسهول وأسطح التعرية، والتي لها الأثر الكبير على توزيع النبات الطبيعي وكثافته ونوعية التربة وفاعلية الحت والتعرية في المجاري المائية .

يتراوح منسوب سطح الأرض في منطقة الدراسة بين 200م تحت مستوى سطح البحر في الشمال الغربي إلى 1150م فوق مستوى سطح البحر في الجنوب الشرقي بمدى تضرس مطلق يبلغ 1350م وبنسبة 64.9 م/ كم شكل (4- 1) .

وتمتاز منطقة الدراسة بخشونة السطح وشدة الانحدار؛ فالمناطق الجنوبية الشرقية تمثل بيئة المنابع التي تظهر فيها بعض الأراضي السهلية والقمم المرتفعة مثل راس منيف 1150م، ثم يتغير الوضع التضريسي للحوض بالقرب من بلدة عرجان عند خط كنتور 600م، حيث تنحصر الروافد في المنابع العليا في رافد رئيسي هو وادي الريان، وتتراوح درجة الانحدار بين 20ْ-35ْ في المناطق الشمالية الغربية على امتداد المجرى الرئيسي لوادي الريان .

يظهر اثر المياه الجارية في عمليات الحت والنقل والارساب بفعل المجاري المائية والمسيلات التي تتخلل مناطق الحوض والتي عملت على تمزيقها وتقطيعها؛ مسفرةً عن أسطح ممزقة تعرف بالأراضي الرديئة Bad land وتشكيل مصاطب صخرية على طول الأودية الرئيسة في منطقة الدراسة مثل وادي راسون، عرجان، العلقة، النوم . إن تفاوت عمليات الرفع والهبوط التكتوني في بعض المناطق أدّى إلى ارتفاع في جانب وهبوط في الجانب المقابل، كما هو الحال في منطقة باعون عند خط كنتور 600م؛ بحيث ساعدت المناطق الهابطة سواءً كانت على شكل أغوار أو مقعرات في تجميع المجاري المائية كما في أودية اوصرة والريان.

كما أدّت عمليات تعميق المجاري المائية إلى تراجع الطبقات الصخرية في بعض الضفاف النهرية، مشكلةً جروفاً ملائمة لتكوين مساقط مائية جافة تجري المياه من فوقها في الفصل الرطب، الذي بدوره يساعد على حدوث التساقط الصخري بفعل التجوية

والتقويض من الأسفل (سلامة، 1981) أما عند الحافة الصدعية للأخدود الأردني؛ فقد صعّدت المجاري المائية نشاطها الحتي نتيجة الهبوط التكتوني الذي حصل في مستوى الأساس للأودية، وتمكنت من تعميق مجاريها بحيث تحولت في النهاية إلى أودية معلقة Hanging valleys تشرف على الغور الأردني بمجاري خانقية شديدة الانحدار مثل منطقة الزقيق وحلاوة في الجزء الأدنى من الحوض .



لوحة (1 - 1) مقعر وادي اوصرة

تظهر بعض المظاهر الكارستية المرتبطة بعمليات التجوية؛ فوجود الصخر الكلسي مع توفر قدر مناسب من الرطوبة، ساهم في تنشيط عمليات الإذابة خاصة في الشقوق والمفاصل الصخرية التي توسعت وتعمقت لتتحول في النهاية إلى حفر إذابة أو كهوف كارستية .

المناخ :

يشكل المناخ دوراً بارزاً في التأثير على الموارد الطبيعية بعناصره المختلفة في أي مكان على سطح الأرض، حيث تتباين العناصر المناخية من مكان لآخر ويتبعه تباين واضح في نوعية الموارد الطبيعية وكميتها وحجمها، ويتميز مناخ منطقة الدراسة بوجود عدة نطاقات مناخية ثانوية حسب تصنيف كوبن المناخي فالحوض الأعلى ينتمي لمناخ البحر المتوسط ضمن مناخ المعتدل البارد (Csb)، حيث يسود في المناطق التي يزيد ارتفاعها عن 1000م، ومعدل درجة حرارة تقل عن 22مْ في شهر تموز متمثلاً ذلك بمحطة راس منيف.

أما المناخ المعتدل الدافئ (Csa) فيظهر في المناطق التي يزيد ارتفاعها 800 م، كما في مناطق اشتفينا وراسون وعرجان، ومعدل درجة الحرارة لشهر تموز تزيد عن 22مْ. بينما يسود مناخ الاستبس الحار (Bsh) في الحوض الأدنى في المناطق التي يزيد فيها المعدل السنوي لدرجة الحرارة عن 18مْ متمثلاً ذلك في محطة وادي الريان (شحادة،1990).

وأبرز العناصر المناخية ذات العلاقة بالموارد الطبيعية في منطقة الدراسة هي :

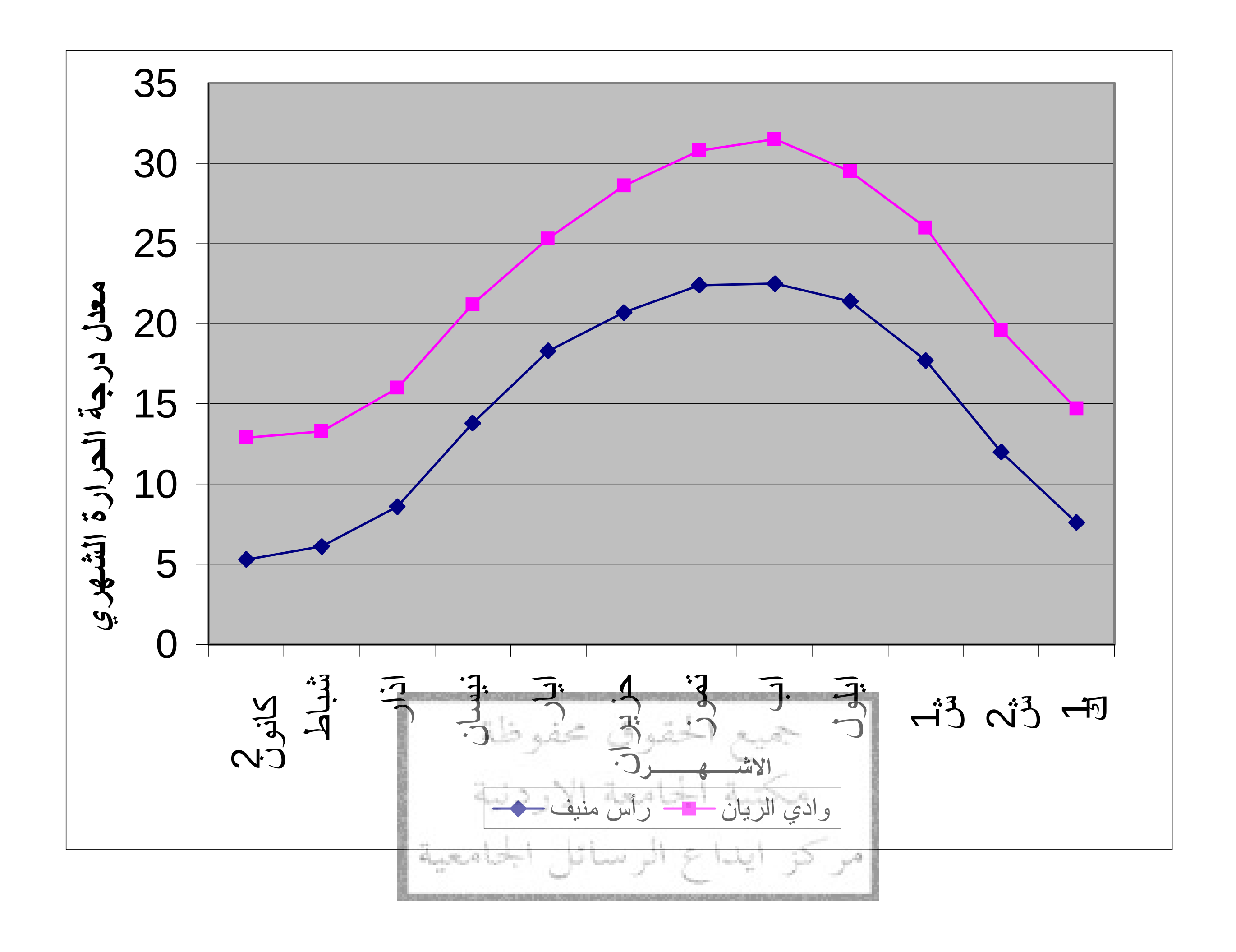
- الأمطار

تتراوح معدلات الأمطار السنوية في حوض وادي الريان بين280- 600ملم، ويتحكم في هذا التباين المطري، عامل الارتفاع عن مستوى سطح البحر ويظهر ذلك من خلال تزايد معدل الأمطار السنوية في محطة راس منيف التي تقع على ارتفاع (1150م) إلى 600ملم، بينما تتناقص هذه المعدلات إلى 280ملم في محطة وادي الريان التي تنخفض عن مستوى سطح البحر بمقدار(200م). وسيتم إعطاء صورة كافية عن الأمطار في الفصل الثاني من هذه الدراسة .

- الحرارة

يتباين معدل درجة الحرارة من مكان لآخر تبعاً للارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر حيث يفسر هذا العامل ما مقدراه 79% وبمعامل ارتباط 0.89 (شحادة،1990). يبلغ المعدل السنوي14.5مْ في محطة راس منيف (1150م) و 22.5مْ في محطة وادي الريان (-200م)، وكما يظهر من الشكل (5- 1) أن أعلى الشهور حرارة هو آب حيث بلغ 22.4مْ و31.1مْ في المحطتين على التوالي؛ في حين كان أبرد الشهور حرارة كانون ثاني وفيه بلغ المعدل الشهري 5.3 مْ و12.9مْ على التوالي .

شكل (5- 1) المعدل الشهري لدرجة الحرارة في محطتي
راس منيف ووادي الريان



35
30
25
20
15
10
5
0
معدل درجة الحرارة الشهري
كانون2
شباط
اذار
نيسان
ايار
حزيران
تموز
آب
ايلول
ت1
ت2
ك1
الاشــهــر
رأس منيف
وادي الريان

الفصل الثاني
الموارد المائية

الأمطار

الموارد المائية السطحية:

- الخصائص المورفومترية
- الجريان السطحي
- المياه الجوفية

المشكلات التي تعاني منها الموارد المائية

تمهيد

تعتبر المياه إحدى العناصر الضرورية على كوكب الأرض وأساساً لمقومات الحياة لدى الكائنات الحية وسراً لخصوبة الأرض وازدهارها، فقد قال الله تعالى في كتابه العزيز " وجعلنا منَ الماءِ كلَ شيءٍ حي " - و قوله تعالى - " ومنْ آياته أنك ترى الأرضَ خاشعةً فإذا أنزلنا عليها الماءَ اهتزت وربت إن الذي أحياها لمحيي الموتى إنه على كلِ شيءٍ قدير". كما تعتبر الموارد المائية الركيزة الأساسية التي تعتمد عليها مشاريع التنمية لتطوير الموارد الطبيعية وخصوصا المتعلقة بالزراعة مثل تحسين المراعي والإنتاج الحيواني، إن ترشيد واستثمار ما يتوفر من الموارد المائية السطحية بطريقة علمية وبكفاءة عالية سينعكس على السكان اقتصاديا واجتماعياً بصورة إيجابية .

يمثل الاعتماد على مصادر مائية ثابتة متوافرة باستمرار مصادرها واستغلالها- الاستغلال الأمثل- قمة الأولويات في بلد يعاني من شح المياه وندرة المصادر الطبيعية الأخرى (شطناوي، 1985) والأمر المسلم به أن مصدر المياه في منطقة الدراسة هو ماء المطر ومنه تنوعت بقية المصادر المائية الأخرى .

وسيتناول هذا الفصل موضوع الموارد المائية في حوض وادي الريان من جوانب مختلفة تبدأ بالنظام المطري في الحوض، ثم الموارد المائية السطحية سواءً كانت الخصائص المورفومترية للحوض أو الجريان السطحي بنوعيه الأساس والفيضان والموازنة المائية ثم المياه الجوفية، وبعض المشكلات المائية في الحوض .

الأمطار

تعد الأمطار أحد المصادر الرئيسية التي ينبني عليها النظام الهيدرولوجي، بل هي الأساس في إيجاد النظم الفرعية الأخرى كالمياه الجوفية والسطحية وغيرها. و تأثيراتها البارزة على مختلف العناصر البيئية، كالتربة ونوع الغطاء النباتي ونجاح النشاط الزراعي وتطوره وعلى التوزيع الجغرافي للتجمعات السكانية وأحجامها، كما يتحكم التوزيع الفصلي للأمطار في مواعيد الزراعة وجني المحصول؛ لذا ينظر إليها على قدر كبير من الاهتمام من كافة الجهات والمعنيين والمواطنين على حد سواء .

إن النظام المطري في منطقة الدراسة مرتبطٌ بالظروف المناخية التي تنعكس على الوضع المطري في الأردن ككل، من ناحية ارتباطه بالمنخفضات الجوية التي تنشأ في حوض البحر المتوسط سواءً كانت من حوضه الغربي وجنوب جبال أطلس أو في الركن الشرقي، حيث تتكون منخفضاتٍ محلية خاصة في منطقة الضغط الجوي المنخفض الذي يتمركز فوق جزيرة قبرص والمياه المحيطة بها (شحادة، 1990).

إن الاتجاه العام للرياح السائدة في فصل الشتاء (الفصل المطير في حوض البحر المتوسط) تساهم في سرعة وصول المنخفضات الجوية إلى السواحل الشرقية لحوض البحر المتوسط . ويرتبط التساقط المطري بنوعية المنخفضات وعددها وشدة عمقها، ونظراً لانحراف مسارات المنخفضات نحو الشمال والشمال الشرقي في حوض البحر المتوسط؛

فان المناطق الشمالية من الأردن والتي تشكل منطقة الدراسة جزءاً منها، تحظى بالنصيب الوافر من الأمطار لكونها اكثر تعرضاً لهذه المنخفضات من باقي مناطق المملكة .

تم تقدير كميات الأمطار الساقطة على حوض وادي الريان باستخدام طريقة خطوط المطر المتساوي(Isohyetal Method) بعد حساب معدلات الأمطار لمحطات الرصد الموجودة في منطقة الدراسة، كما في الجدول (1- 2) وشكل (1- 2) ثم رسم خطوط المطر المتساوية وقياس المساحة المحصورة بين كل خطين منها باستخدام شبكة المربعات وجهاز البلانوميتر، ثم ضرب تلك المساحات بمتوسطات الأمطار وجمعها وأخيرا قسمتها على مساحة الحوض (شحادة، 1983) .

جدول (1- 2)

معدلات الأمطار لمحطات الرصد الموجودة في منطقة الدراسة

المحطة	الموقع الفلكي	المنسوب بالأمتار	معدل الأمطار ملم للفترة 1962- 1975	معدل الأمطار/ ملم للفترة 1976- 1990	معدل الأمطار/ ملم للفترة 1991- 2000	المعدل العام
راس منيف	23َ32 ْ شرقا- 49َ35 ْ شمالا	1150	566.1	548.2	636.5	583.6
اشتفينا	21َ32ْ شرقا- 45َ35ْ شمالا	920	612	562	525	566.3
وادي الريان	24َ32ْ شرقا- 26َ35ْ شمالا	200-	288	290.3	284.8	287.7

جمعت وحسبت معدلاتها من قبل الباحث من خلال:-

- سلطة المياه: تقارير سنوية غير منشورة بالنسبة لمحطات اشتفينا ووادي الريان(1980– 2000)
- سلطة المصادر الطبيعية والأرصاد الجوية بالنسبة لمحطة رأس منيف .

جدول (2- 2)

كميات الأمطار المساحية في منطقة الدراسة

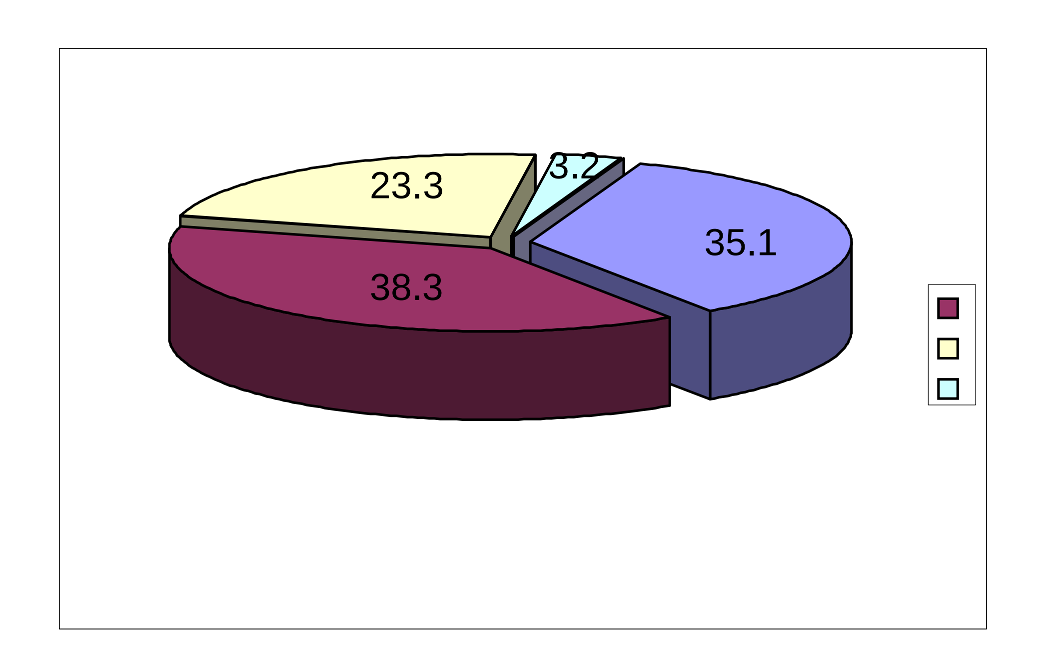
خطوط الأمطار المتساوية/ ملم	**المساحة بين كل خطين / كم2**	**النسبة المئوية %**	**متوسط الأمطار الساقطة بين كل خطين**	**كمية الأمطار الساقطة بين كل خطين/ م3**
أكثر من 500	43.4	35.1	550	23870
500-400	47.3	38.3	450	21285
400-300	28.6	23.3	350	10010
أقل من 300	3.9	3.2	250	975
المجموع	-	-	-	**56140**

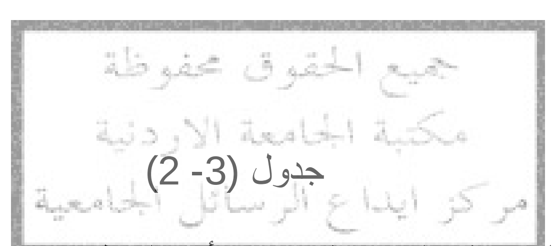
من خلال الجدولين السابقين يمكن ملاحظة الخصائص المطرية لمنطقة الدراسة على النحوالتالي:

- يقدر معدل كمية الأمطار التي تهطل سنويا على منطقة الدراسة بحوالي 56,6 مليون متر مكعب، حيث يفقد 80% من هذه الأمطار بفعل التبخر والنتح وينساب الباقي إلى الأودية والسهول والتسرب إلى باطن الأرض لتغذية الطبقات المائية الجوفية.

- تشكل المناطق التي تتراوح فيها كميات الأمطار بين 400-500 ملم اكثر مناطق الحوض مساحة أي بنسبة38.3%، كما يبلغ المعدل السنوي في الحوض للفترة المذكورة 479 ملم .
- بشكل عام يلاحظ أن الأمطار تتباين من منطقة لأخرى داخل الحوض بفعل الارتفاع عن سطح البحر كما في محطة راس منيف التي يزيد منسوبها عن (1150م) ومعدل المطر فيها يزيد عن 580 ملم، بينما محطة وادي الريان التي تقع تحت مستوى سطح البحر بـِ (200م) والمعدل المطري السنوي لا يزيد عن 300 ملم، إضافةً إلى تأثر المناطق الشمالية والمرتفعة بالرياح الغربية .
- يلاحظ وجود اختلافات في معدلات الأمطار بين سنة مائية وأخرى (الجداول 3،4،5) فالسنوات 76-77- 78 كانت المجاميع الموسمية للأمطار اقل من المعدل العام، باستثناء محطة راس منيف، كما تعد السنة المائية 79،80 من اكثر السنوات غزارةً في كميات الأمطار؛ مما يدل على تذبذب الأمطار وعدم سقوطها بشكل منتظم .
- يعد شهر كانون الثاني من اكثر الشهور غزارةً في كميات الأمطار ثم يأتي بعد ذلك شهر كانون الثاني وشباط، كما يزيد عدد الأيام المطيرة في محطة راس منيف عن 60 يوم، و50، 40 يوماً على التوالي في محطتي اشتفينا ووادي الريان. يبين الشكل رقم (3-2) معدل المطر الشهري في محطة راس منيف ووادي الريان.

شكل رقم (2-2) نسبة الأمطار المساحية في منطقة الدراسة





جدول (3- 2)

المجاميع الشهرية والموسمية وعدد الأيام الماطرة في محطة راس منيف

1976- 1985

الشهر / السنة	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1	كانون 2	شباط	آذار	نيسان	أيار	عدد الأيام الماطرة	المجموع الموسمي
77-76	22,8	79,6	25,8	131,1	39,6	102,3	9,2	-	62	548,2
78-77	36,8	3,7	187	130,5	45,4	110,1	96,9	2.7	58	613,1
79-78	18,8	5,3	100,7	81,3	32,5	115,5	18,3	1,1	61	375,2
80-79	42,1	138,2	220,5	98	119,2	77,2	18,7	-	74	713
81-80	11,7	17	192,9	102,2	18,4	179,9	19,9	3,7	39	655,7
82-81	-	79,4	31,1	111,6	121,3	43,3	31,7	0,2	46	418,6
83-82	5,5	38	32,6	136,1	170,4	118	5,5	-	44	527
84-83	8,3	91,4	55,3	127,9	261,8	127,7	23,6	5,8	52	637,6
85-84	41,9	41,1	53,3	129,4	41,3	142,7	48,2	0,2	56	497,8

المصدر : دائرة الأرصاد الجوية، معلومات مناخية

المتوسط($\bar{x}$) = 552.02 ملم

جدول (4-2)

المجاميع الشهرية والموسمية وعدد الأيام الماطرة في محطة اشتفينا

1976- 1985

الشهر / السنة	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1	كانون 2	شباط	آذار	نيسان	أيار	عدد الأيام الماطرة	المجموع الموسمي
77-76	12,5	84.3	29.2	134	50.8	130.5	106.9	-	49	494
78-77	50,3	13.5	200	142	39.9	104.8	16	-	49	566.5
79-78	21	10	115.5	89.8	36.3	82.3	4	-	30	258.9
80-79	46,6	180.3	282	112.5	143.4	122.2	21.1	-	65	908.1
81-80	9	22.5	215	154.3	69.5	42.2	33.5	-	53	528.1
82-81	**	99.2	31.3	63.8	175.1	88.8	4.7	7.5	46	471
83-82	7،5	76.8	85	122.5	172.5	169.4	6.1	-	37	482.2
84-83	15.84	66	15.5	135.1	44.5	127.9	**	-	30	404.8
85-84	49.3	41.8	41	65	266.3	32	21.5	-	32	516.9

المصدر: جمعت وحسبت من جداول مختلفة من سلطة المصادر الطبيعية للسنوات المائية76-80 .

سلطة المياه : الأمطار في الأردن للسنوات المائية 80-85 .

** : لم يتم التسجيل .

المتوسط(x̄) = 466 ملم

جدول (5-2)

المجاميع الشهرية والموسمية وعدد الأيام الماطرة في محطة وادي الريان 1976 -1985

الشهر / السنة	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1	كانون 2	شباط	آذار	نيسان	أيار	عدد الأيام الماطرة	المجموع الموسمي
77-76	8.4	48.6	22.7	47.7	23	68.4	56.6	-	53	275.4
78-77	25.7	3.5	77.1	35.4	17.2	26.2	3.6	-	46	188.7
79-78	8.8	18.3	59.8	24.4	12.5	27.1	1.2	0.4	34	152.5
80-79	75.6	65.1	170	63.9	54.1	55.1	8.9	-	59	493.5
81-80	10	17.7	20.4	78.2	37.4	30.1	17.8	-	47	275.4
82-81	**	39.6	13.8	25.5	83.6	34.6	1.8	-	49	198.3
83-82	5.7	61.1	33.5	80.1	60.1	78	1.6	-	50	320.3
84-83	2.1	46.8	14.9	88.1	20.3	46.7	14.1	-	41	233
85-84	9	11	25	40	72.7	23.3	28.4	0.3	35	210

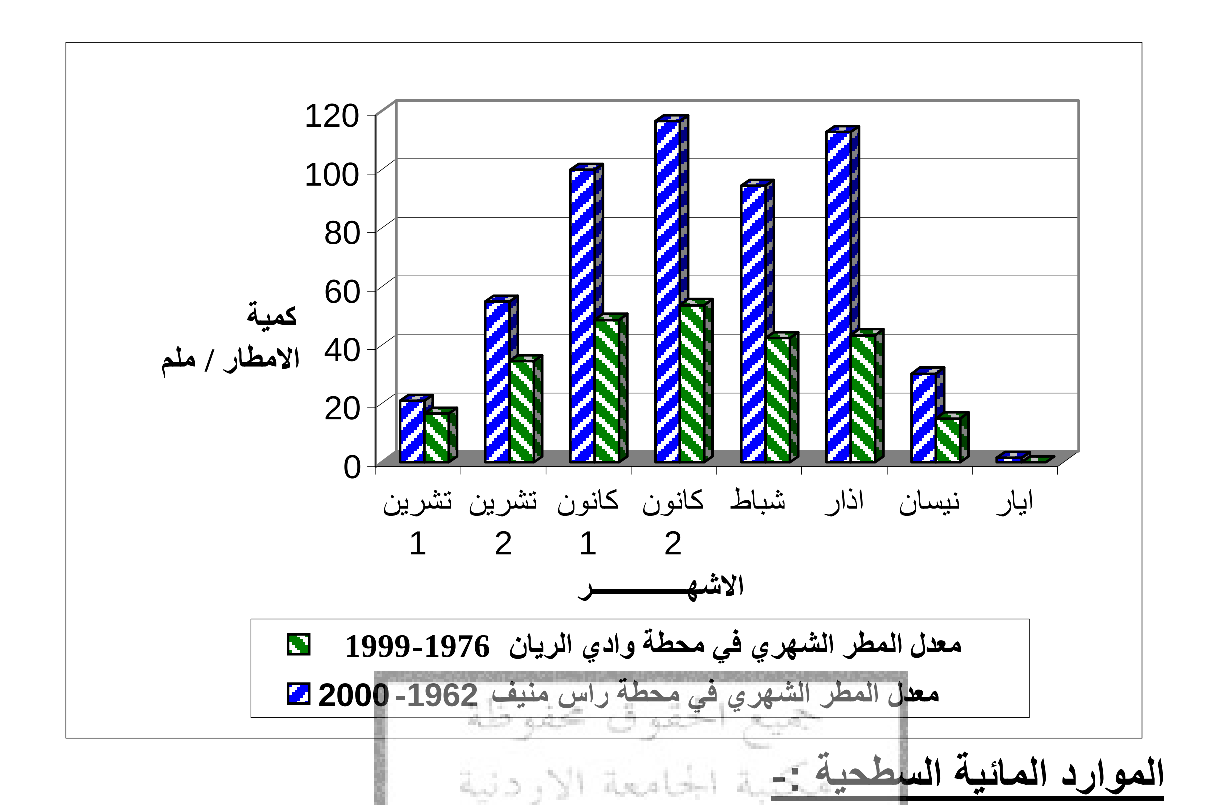
المصدر: جمعت وحسبت من جداول مختلفة من سلطة المصادر الطبيعية للسنوات المائية76-80 .

سلطة المياه : الأمطار في الأردن للسنوات المائية 80-85 .

** : لم يتم التسجيل .

المتوسط(x̄) = 260.8 ملم

شكل (3-2) معدل المطر الشهري في محطتي راس منيف ووادي الريان



الموارد المائية السطحية :-

وهي عبارة عن الأودية والسيول والأنهار والجداول التي تنقل مياه الجريان السطحي الناتج عن الفرق بين قدرة امتصاص التربة وزيادة كميات الأمطار عن معدلات التسرب والتبخر (أبو سمور، 1999أ) أي بعد وصول التربة إلى مرحلة الإشباع، حيث يبدأ الماء بالجريان السطحي تبعاً لدرجة انحدار السطح إلى أن تصل المياه للأودية والمصبات، إضافة إلى التغذية التي تقوم بها الينابيع والعيون المتدفقة على مدار السنة .

تنحدر الأودية والمجاري المائية في حوض الريان باتجاه الشمال والشمال الغربي، مشكلة أودية وروافد ثانوية ورئيسة تصب في وادي الأردن . وسيتم الحديث عن هذه الموارد من جانبين هما:-

- دراسة الشبكة المائية للحوض بجميع خصائصها المورفومترية والقياسية، سواءً كانت مساحية وتضاريسية وغيرها، للوقوف على معرفة كافية للمتغيرات المورفومترية في الحوض.

- دراسة الجريان السطحي وجريان الفيضان والموازنة المائية .

الخصائص المورفومترية Morphometric Characteristics

تمثل دراسة الأحواض المائية جانبا كبيراً من اهتمام الجغرافيين بشكل عام والجيومورفولوجيين بشكل خاص، لما لها من دلالات بيئية عديدة، وقد نجحت الدراسة المورفومترية في تحديد الخصائص الجيومورفولوجية للمجاري المائية (النهرية)، وتوضيح العلاقات بين بعض المجاري؛ تبعاً لاختلاف أشكالها وأطوالها وبين المجاري والأحواض النهرية التابعة لها. والخصائص المورفومترية بمفهومها الواسع تعني استخدام الطرق والأساليب الهيدرولوجية والجيومورفولوجية في دراسة الأنهار وصفاً وقياساً، للتعرف على الخصائص العامة لأحواضها وأوديتها وقنواتها، وطبيعة عملها الجيومورفولوجي من تعرية وارساب، وما ينتج عنها من مظاهر متنوعة (الدليمي، 2001).

وترتبط الخصائص القياسية للأحواض المائية ارتباطاً مباشراً بالعوامل الطبيعية كالبنية الجيولوجية Structure ونوع الصخر Lithology والمناخ Climate والتربة Soil والغطاء النباتي Vegetation والزمن Time، وما ينتج عنها من تطوير للأشكال الارسابية والحتية المختلفة (سلامة، 1980). وقد تم تحديد الخصائص المورفومترية لحوض وادي الريان باستخدام الخرائط الطبوغرافية مقياس 1: 50000 من خلال لوحتي دير أبي سعيد وجرش، ومن هذه اللوحات تم الحصول على مختلف القياسات المورفومترية وتطبيق المعادلات الرياضية المختلفة، ويمكن تقسيم هذه الخصائص إلى:

أ - <u>الخصائص المساحية والشكلية</u>:- (Doorknamp,1971)

1- مساحة الحوض Drainage Area

تم قياس مساحة حوض وادي الريان بطريقة المربعات وجهاز البلانوميتر حيث بلغت 123,5 كم2، تعتبر هذه المساحة صغيرة مقارنة بالأحواض النهرية الأخرى في الأردن، ويعود ذلك لتأثير الظروف المناخية التي شهدت في الماضي عصوراً مطيرة (البلايستوسين)، ثم تراجعت هذه الظروف لتصبح جافة؛ فحدّت من فعالية النشاط الحتي للأنهار على تطوير مساحتها، بالإضافة إلى نوع الصخر المتمثل بالتكوينات الجيرية والكلسية والحركات التكوينية التي أصابت المنطقة .

2- نسبة الاستطالة Elongation Ratio

وهي تمثل مدى تقارب شكل الحوض النهري من المستطيل ويعبر عنها حسابياً :-

$$\frac{\text{طول قطر دائرة بنفس مساحة الحوض كم2}}{\text{أقصى طول للحوض / كم}}$$

وقد بلغت هذه النسبة 0.6028 علماً بان أقصي طول للحوض من ابعد نقطة عند المصب إلى المنبع كانت 20.8 كم، تشير هذه النسبة إلى أن الحوض مازال في مراحله الأولى من النشاط الحتي (سلامة، 1980)

3. نسبة الاستدارة Circulity Ratio

وهي تمثل مدى اقتراب وتشابه الحوض النهري من الدائرة. ويعبر عنها حسابياً :-

$$\frac{\text{مساحة الحوض / كم2}}{\text{مساحة دائرة يساوي محيطها محيط الحوض نفسه / كم2}}$$

بلغت هذه النسبة 0.362 مع العلم أن محيط الحوض يبلغ 65.5 كم، تعتبر هذه النسبة منخفضة وتبعد الحوض كثيراً عن الشكل الدائري، فالأحواض دائرية الشكل تكون قد قطعت شوطاً طويلاً في المراحل المتأخرة من دورة التعرية .

4. معامل شكل الحوض Form Factor

وهو يعبر عن مدى مماثلة الحوض بشكل المثلث . ويعبر عنها حسابياً :-

$$\frac{\text{مساحة الحوض/كم2}}{\text{مربع طول الحوض/كم}}$$

ويبلغ هذا المعامل 0.2854 حيث تشير هذه القيمة المنخفضة إلى أن الحوض قريب من شكل المثلث.

ب - خصائص الشبكة المائية (Doorknamp,1971)

تشتمل الشبكة المائية لأي حوض نهري على عدد من المتغيرات التي تعبر عن مدى فعالية الشبكة المائية وارتباطها مع العوامل المؤثرة فيها وهي كالاتي :-

1) الكثافة التصريفية Drainage Density

ويعبر عنها بالعلاقة التالية : $\frac{Lu}{Au}$

حيث أن :-

Lu = مجموع أطوال المجاري المائية في الحوض

Au= مساحة الحوض

بلغت هذه النسبة 1.58 كم / كم2، تعتبر هذه القيمة منخفضة ويعود ذلك إلى: التكوين الصخري (الكلسي) ذو النفاذية العالية، ووجود الغطاء النباتي الكثيف ولاسيما في الأجزاء

العليا والوسطى من الحوض، حيث توجد الغابات المختلفة والتي تعمل على امتصاص جزء كبير من المياه الساقطة على سطح الأرض .

2) رتبة النهر Stream Order

تتراوح رتب حوض وادي الريان ما بين المجاري المائية من الرتبة الأولى وحتى المجاري المائية من الرتبة الخامسة كما في الشكل (4- 2).

3) طول المجاري المائية Stream Length

ويعبر عنها بالعلاقة التالية :-

$$Lu = \frac{Lu}{Nu}$$

حيث أن: -

Lu: أطوال المجاري المائية في الرتبة

Nu: عدد المجاري المائية في الرتبة نفسها

ويظهر الجدول التالي أطوال المجاري المائية والرتب النهرية في الحوض .

جدول (6- 2)

خصائص الشبكة المائية في منطقة الدراسة

الرتبة	العدد	الطول / كم	متوسط الطول / كم	الكثافة التصريفية	التكرار النهري	نسبة التشعب
الأولى	153	105.5	6.9	1.58	1.63	4.5
الثانية	34	45.8	1.35	-	-	3.4

الثالثة	10	23.2	2.32	-	-	3.3
الرابعة	3	12.4	4.1	-	-	3
الخامسة	1	9.8	9.8	-	-	-
المجموع	201	196.7	-	-	-	-

4) التكرار النهري Stream Frequency

ويعبر عنها بالمعادلة التالية :-

$$Fu = \frac{\sum Nu}{Au}$$

حيث أن :-

$\sum Nu$ = عدد المجاري المائية بجميع رتبها

Au = مساحة الحوض

وقد بلغت هذه القيمة 1.63 كم/ كم2

5) النمط النهري Stream Pattern

يعتبر الشكل العام الذي تظهر به مجموعة المجاري النهرية المختلفة في إقليم ما، النتيجة الأساسية الهامة التي تربط بين طبيعة التركيب الصخري ونظام بنائه من جهة وبين مناخ الإقليم والتطور الجيمورفولوجي للمجاري النهرية من جهة أخرى . أما النمط النهري السائد في منطقة الدراسة فهو من النوع الشجري Dendrtic Drainage، ويعزى وجود هذا الشكل إلى ارتباطه بالصخور الرسوبية المتطبقة والتجانس الصخري على طول مساحة الحوض .

6) نسبة التشعب Bifurcation Ratio

ويعبر عنها بالعلاقة التالية (أبو العينين 1980)

$$\text{ش ن} = \frac{\text{ع م}}{\text{ع م} + 1}$$

حيث أن :-

ش ن : نسبة التشعب
ع م : عدد الأنهار من رتبة معينة
ع م + 1 : عدد الأنهار في الرتبة التالية

يتضح من الجدول السابق أن مجاري الرتبة الأولى تساوي 4.5 أمثال الرتبة الثانية، وان مجاري الرتبة الثانية تساوي 3.4 أمثال الرتبة الثالثة وهكذا حتى الرتبة الخامسة، وتعزى تلك الاختلافات في نسبة التشعب إلى تباين عدد المجاري في كل رتبة حسب الظروف الجيولوجية والمناخية في منطقة الدراسة .

ج - الخصائص التضاريسية

- نسبة التضرس Relief Ratio

ويعبر عنها بالعلاقة التالية : $\frac{\text{الفرق بين أعلى واخفض نقطة في الحوض/ م}}{\text{طول الحوض كم}}$

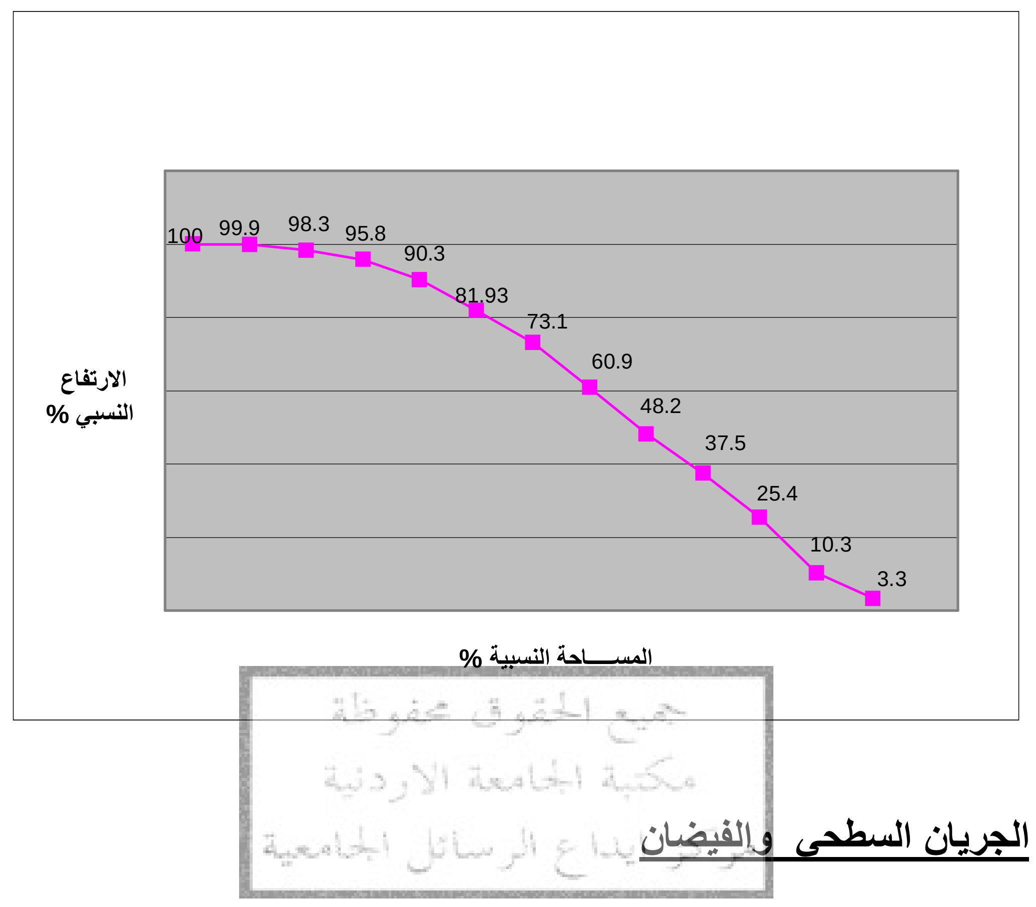
وقد بلغت 64,3 م/ كم، ويلاحظ أن نسب التضرس تبلغ اشدها في منطقة المنابع ثم تأخذ بالتناقص إلى أن تصل إلى السهل الأدنى من غور الأردن، كما يظهر من الخريطة الطبوغرافية شكل (4- 1) .

- المعامل الهبسومتري Hyposomatric Index

$= \frac{\text{الارتفاع النسبي (النسبة بين ارتفاع أي خط كنتوري مختار إلى أقصى ارتفاع في الحوض)}}{\text{المساحة النسبية (النسبة بين المساحة المحصورة بين أي خطي كنتوري ومحيط الحوض إلى المساحة الكلية في الحوض)}}$

بلغ هذا المعامل لحوض وادي الريان 65.46% كما في الشكل (5- 2) الذي يشير إلى كمية المواد الصخرية التي لا تزال تنتظر دورها في العملية الحتية، وتتحكم بهذه العملية الحركات التكتونية ونوعية الصخر والمناخ والزمن ، وان الحوض ما زال في مرحلة الشباب .

شكل (5- 2) المعامل الهبسومتري لحوض وادي الريان



الجريان السطحي والفيضان

إن المحصلة النهائية للمجاري المائية في حوض وادي الريان المائي انصراف مياهها إلى نهر الأردن، وعلى الرغم من وقوع الجزء الأعلى والأوسط من الحوض في منطقة رطبة، إلا أن المجرى الرئيسي لوادي الريان يعتبر ذو نمط موسمي، بحيث تجري المياه في حوضه الأدنى فقط في فصل الشتاء، أما في باقي الفصول فتنقطع المياه إلى الجنوب الغربي من بلدة جديتا وهذه المساحة آخذة بالزيادة أو النقصان حسب الموسم المطري في الحوض أو الفصل الجاف .

يبلغ معدل الجريان الأساسي في الحوض(6.2 م م3) بينما معدل جريان الفيضان(1.75 م م3) وكمية الإيراد المائي (9.57 م3) وقد تم تحديد مجمل الجريان

سواء كان جريان أساس أو فيضان بناء على نوع السنة المطرية إذا كانت جافة أو عادية أو رطبة.

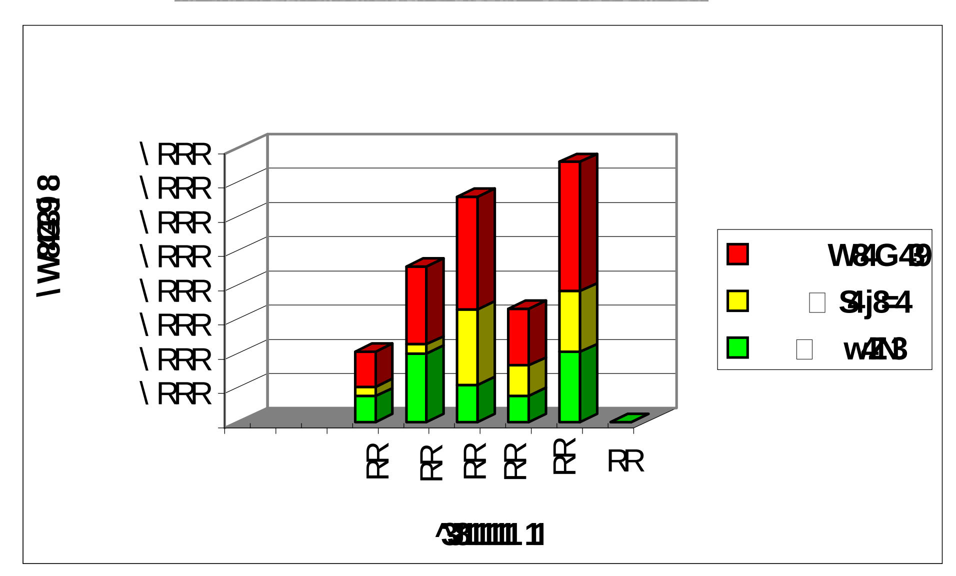
جدول (7- 2)

كمية التصريف المائي بالمتر المكعب في حوض وادي الريان

السنوات	جريان الأساسي	جريان الفيضان	المجموع
95/94	2042064	1773881	3780944
96/95	761011	891123	1652134
97/96	1077735	2209662	3287397
98/97	1992867	277208	2270075
99/98	750384	276763	1027147

المصدر : سلطة المياه (التقرير السنوي - 2000)

شكل (2-6) منحنى التصريف المائي في حوض وادي الريان



يتضح من خلال الجدول السابق أن كمية التصريف تتباين من سنة لأخرى بفعل تباين التهطال المطري وتأثير العوامل المناخية الأخرى كالتبخر والنتح وغيرها. وعموماً تزيد نسبة الجريان في الفصل الرطب عن الجريان في الفصل الجاف إلى الضعفين في

وادي الريان، كما يبرز شهر كانون ثاني في القمة التصريفية يليه شهر آذار ثم شباط وكانون أول (سلامة، 1985).

الموازنة المائية Water Budget

تعتبر الموازنة المائية مؤشرا مهما لحالة الوضع المائي في أي بقعة من الأرض ولتقدير احتياجات المزروعات من مياه الري ونوعيتها، وتحديد إمكانيات الاستغلال الاقتصادي وتقدير فصل النمو . ان تقدير العجز المائي Mositure deficite ذو فائدة كبيرة في تقدير مدى الجهد البيئي (Envernomintal stress) الذي تتعرض له الكائنات الحية والنباتات الطبيعية ولاسيما في المناطق الجافة وشبة الجافة (شحادة 1983) إن حاصل الفرق بين كمية المياه الساقطة على مساحة معينة من سطح الأرض وبين أشكال التحول المختلفة التي تسلكها هذه المياه كالتبخر والجريان السطحي والتسرب نحو باطن الأرض هي المحصلة النهائية للموازنة المائية (حمود، 1977) .

ولحساب الموازنة المائية في منطقة الدراسة فقد تم الاعتماد على معادلة ثورنثويت (Thornthwaite) المعدلة عام 1957 التي تتطلب توفير البيانات الخاصة لعناصر الموازنة أهمها :

- التساقط في كل شهر من اشهر السنة ، بحيث تم الاعتماد على المحطتين المناخيتين المتوفرتين في منطقة الدراسة وهما محطة راس منيف ، ووادي الريان .
- مقدار التبخر والنتح الكامن باستخدام معادلة ثورنثويت التجريبية عام 1948 وعليه فقد بلغ معدل التبخر والنتح الكامن في المحطات المناخية التابعة لمنطقة الدراسة كما يلي :

جدول (8 – 2)

التبخر والنتح الكامن في منطقة الدراسة

- محتوى التربة من الرطوبة، ويمكن الحصول على هذا العنصر من طرح المجموع التراكمي للعجز المائي في كل شهر من اشهر السنة من السعة الحقلية للتربة *، فإذا

الشهر / المحطة	ك 2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	آب	ايلول	ش 1	ش 2	ك 1	المجموع السنوي
راس منيف	10	12	24	48	77	92	104	99	83	61	32	17	659
وادي الريان	17	22	37	48	173	246	308	304	266	144	59	26	1650

كانت رطوبة التربة اقل من السعة الحقلية دل ذلك على وجود عجز مائي، اما اذا كان العكس دل ذلك على وجود فائض مائي (Mositure surplus) . وقد تم الاستعانة بالجداول الخاصة التي أعدها ثورنثويت للحصول على هذا العنصر من خلال السعة الحقلية التي تتباين من مكان لآخر حسب نوع التربة ونسيجها (Thornthwaite&Mather,1957) وبعد تطبيق المعادلات الخاصة بالموازنة المائية والجداول الإحصائية المعدة لعناصرها ؛ كانت الموازنة المائية في محطات منطقة الدراسة كما يلي :

جدول (9- 2)

الموازنة المائية في محطة راس منيف

* السعة الحقلية : الحد الاقصى من الرطوبة التي تستطيع التربة الاحتفاظ به عندما تكون التربة مشبعة بالماء .

الشهر	ك 2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ش 1	ش 2	ك 1	المجموع السنوي
التساقط	128	115	102	23	7	2	0	0	1	20	68	115	581
التبخر والنتح الكامن	10	12	24	48	77	92	104	99	83	61	32	17	659
التساقط – التبخر الكامن	118	103	78	25-	70-	90-	104-	99-	82-	41-	36	98	-
مخزون التربة من الرطوبة	225	225	225	200	113	68	37	21	13	38	74	172	-
التغير في مخزون التربة	53	0	0	25-	87-	45-	31-	16-	8-	25	36	98	-
التبخر الحقيقي	10	12	24	66	46	30	17	9	6	30	32	17	299
العجز المائي	0	0	0	18	31	62	87	90	77	31	0	0	396
الفائض المائي	65	103	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	246
الجريان المائي	33	85	124	39	0	0	0	0	0	0	0	0	281

السعة الحقلية للمحطة 225 ملم \ م

جدول (10- 2)

الموازنة المائية في محطة وادي الريان

الشهر	ك	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ش	ش	ك	المجموع

	2									1	2	1	السنوي
التساقط	94	75	39	9	8	1	0	0	1	12	35	61	335
التبخر والنتح الكامن	17	22	37	88	173	246	308	304	226	144	59	26	1650
التساقط – التبخر الكامن	77	53	2	79-	165-	245-	308-	304-	225-	132-	24-	35	
مخزون التربة من الرطوبة	222	275	277	214	113	34	4	1	1	1	110	145	
التغير في مخزون التربة	77	53	2	63-	101-	79-	30-	3-	0	0	109	36	
التبخر الحقيقي	17	22	37	63	65	26	4	2	3	13	54	26	332
العجز المائي	0	0	0	25	109	221	302	305	224	132	5	0	1323
الفائض المائي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
الجريان المائي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

السعة الحقلية للمحطة 225 ملم \ م

من خلال جدولي الموازنة يمكن استنتاج الملاحظات التالية :

- كلا المحطتين تعاني من العجز المائي الناتج من محصلة الفرق بين التبخر والنتح الكامن من جهة والتبخر والنتح الحقيقي من جهة أخرى، حيث يبلغ المعدل السنوي في محطة وادي الريان 1332 ملم؛ بسبب الانخفاض عن مستوى سطح البحر الذي بدوره يؤثر على ارتفاع درجة الحرارة وارتفاع معدل التبخر والنتح الكامن، اما محطة راس منيف فكان معدل العجز المائي 396 ملم على الرغم من وقوعها في بيئة رطبة وباردة نسبياً وارتفاعها عن مستوى سطح البحر لما يزيد عن 1000م .

- يعتبر شهر آب اكثر شهور السنة عجزا مائياً بسبب ارتفاع درجة الحرارة وتدني مخزون التربة من الرطوبة نتيجة انقطاع الأمطار .
- يظهر الفائض المائي خلال اشهر كانون الثاني، شباط، آذار فقط في محطة راس منيف، حيث يصل محتوى التربة من الرطوبة إلى مستوى السعة الحقلية .

المياه الجوفية

وهي المياه التي تتكون في الطبقات الصخرية تحت سطح الارض في وسط نفاذي يصلح لتجميع المياه بكميات وافرة، نتيجة عمليات التسرب لمياه الأمطار والمجاري المائية والفيضانات إلى داخل تلك الطبقات، ويمكن الحصول عليها من خلال حفر آبار الضخ وأنفاق التصريف أو من خلال التدفق الطبيعي إلى سطح الارض عن طريق النز والينابيع . وتكمن أهمية المياه الجوفية بأنها أحد المصادر الرئيسة لمياه الانهار والموارد السطحية، حيث يعتمد تصريف الاساس للأنهار على المياه الجوفية، إضافةً إلى انها المصدر الرئيسي للا ستخدامات المنزلية في منطقة الدراسة (أبو سمور، 1999ب) .

تتواجد المياه الجوفية في منطقة الدراسة داخل الصخور ذات النفاذية الجيدة الناتجة عن تشققها ومساماتها أو أية ظواهر اخرى كالتصدع والالتواء . تتمثل هذه الصخور بالرسوبيات الحديثة المنتشرة على جوانب الاودية ومجري السيول كالصخور الجيرية والكلسية والصوانية (مركز البحوث والدراسات المائية، 1989) والتي تشكل اكثر صخور الاردن احتواءً للمياه الجوفية.

تتكون الطبقات المائية الرئيسة في حوض وادي الريان من المجموعات الصخرية التالية :

1. **مجموعة البلقاء :** وما تشتمل عليه من تكوين عمان (B2) والذي يتواجد في المنطقة الوسطى والدنيا من الحوض، حيث يتميز هذا التكوين بوجود طبقات الصوان التي يتفاوت فيها السمك من 2- 5 م في طبقات رقيقة ومتموجة (عابد، 1982) .

يشكل هذا التكوين اكثر الطبقات الحاوية للماء في الحوض، كما يتبع لهذه المجموعة تكوين الحمر (A4) وتكوين وادي السير (A7) فالأول: يتكون من حجر جيري دولوميتي تصل سماكة المقطع المثالي له 65 م، وهو من الطبقات المائية الجيدة إلى المتوسطة، أما الثاني: فيتألف من الحجر الجيري الكتلي رقيق التطبق الذي تتراوح سماكته بين 65-100 م (درادكة، 1988) .

2. **مجموعة صخور الكرنب :** تتكون من صخور رملية حطامية تصل سماكتها في بعض الأحيان إلى 300 م، تنتشر هذه الصخور في وادي عرجان وباعون، تشكل هذه المجموعة إحدى أنظمة المياه الجوفية في الأردن بالرغم من ارتفاع نسبة الملوحة فيها نسبياً بين 1500-3000 جزء في المليون. ويوضح الجدول (11- 2) بعض المناطق والتكوينات الصخرية التي توجد فيه الطبقات المائية في منطقة الدراسة.

جدول (11- 2)

الطبقات المائية الجوفية في حوض وادي الريان

المصدر : سلطة المياه / قسم رصد المياه الجوفية

المنطقة	المجموعة الصخرية	نوع الصخر	العمق الجيولوجي / م
اوصرة1	B2	فوسفاتي ، طباشيري ، صواني	272-128
الرمان1	B2	طباشيري مارلي دولوميتي	160-12
الرمان3	A7	مارل طباشيري	405-65
عرجان	K	رملي مارل طفل	500-85
راسون	B2	دولومايتي طباشيري صواني	230-60
صنعار	B2\A7	دولومايت صوان مارل حجر رملي	400-140
وادي الريان	A4	دولومايت صوان مارل	100-14
الزقيق	B2/A7	فوسفات طباشيري مارل	450-120

تتم تغذية هذا النظام الطبقي الصخري من المرتفعات المحيطة التي تتجاوز في كثير من الأحيان منسوب 1000 م، إن وقوع المنطقة في بيئة رطبة نسبيا تتراوح معدلات الامطار بين 400-600 ملم؛ جعلها منطقة غنية بالمياه الجوفية، كما أن ميل الطبقات الصخرية باتجاه الشمال والشمال الغربي باتجاه وادي الاردن ساعد على سرعة وتدفق المياه الجوفية (العمري، 1989) وتظهر المياه الجوفية في منطقة الدراسة بأشكال عديدة أهمها :-

الينابيع

يزخر الإقليم الشمالي الغربي من الاردن بوجود الينابيع الوفيرة وكون الحوض جزء من هذا الإقليم، توجد به العديد من الينابيع، التي تتكون من خروج الماء الباطني بشكل طبيعي نتيجة العوامل الطبيعية المختلفة (أبو سمور، 1999أ)، يكون خروج الماء الجوفي لسطح الأرض ضمن جريان ضعيف أو قوي حسب كثافة ومستوى الماء الجوفي .

وتشكل مياه الينابيع المصدر الاساسي لإيراد المجاري المائية ومصدراً مهماً في سد حاجات السكان الملّحة للشرب والاستعمالات الزراعية المختلفة .

جدول (12- 2)

أهم الينابيع المنتشرة في الحوض و كميات التصريف المائي فيها .

النبع	التصـــــــــــريف السنـــــــــــوي م3		
	1989-1985	1994-1990	2000-1995
راسون	284.6	3436	4918.1
التنور	12128	9448.7	13726
عين البيضاء	3546.6	2076.8	3340.7
عرجان الفوقا	1936.9	2713.6	2255.5
عرجان التحتا	336	288.9	571.7
باعون البلد	261.7	262.3	191.5
الرجال	80.7	59.1	43.7
المجموع الكلي	21130.5	18285.4	25047.2

المصدر : سلطة المياه – التقرير السنوي (تصريف الينابيع) 2000

- يتضح من الجدول السابق زيادة الطلب على المياه ولاسيما في السنوات الأخيرة؛ نتيجة الظروف المناخية الجافة التي أصابت منطقة الشرق الأوسط، متمثلة بتوالي سنوات الجفاف وخاصة في السنة المائية 1997- 1998، إضافةً إلى تزايد عدد السكان والتوسع في الزراعة المروية في المنطقة .

- يعد نبع التنور من اكثر الينابيع الموجودة في الحوض من حيث كمية التصريف والأكثر استخداماً لمياه الشرب والري، فبلغ أعلى تصريف سنوي له عام 1998(4935م م3).

- تتركز الينابيع في الجزء العلوي والأوسط من الحوض وبالتحديد في منطقة الإحداثي الفلسطيني (200َ 20ْ – 900َ 19ْ) شمالاً و(500َ 22ْ– 900َ 21ْ)

شرقاً . ويعود ذلك إلى البيئة الرطبة فيها والتكوين الصخري ذو النفاذية العالية شكل (7- 2) .

الآبار

يلاحظ على الطبقات الصخرية الحاوية للمياه الجوفية بأنها عميقة نسبياً حيث يزيد كثير منها عن 400 م، ويوجد في الحوض العديد من الابار المائية التي تضخ منها المياه وخاصة في المنطقة الوسطى من الحوض، تتفاوت هذه الآبار في كميات الضخ المائي في الساعة الواحدة من(8 م3) في آبار عرجان إلى (55 م3) في آبار الزقيق، ونسبة الملوحة تتباين من بئر لآخر من 441 ملغم \ لتر في آبار وادي الريان إلى 1056 ملغم \ لتر في ابار عرجان .

ويوضح الجدول التالي بعض الخصائص المائية للابار الموجودة في الحوض.

جدول (13- 2)
أهم الآبار المائية في الحوض

البئر	كمية التصريف م3 \ س	مستوى الماء عن سطح البحر/ م	عمق البئر	نسبة الملوحة ملغم \ لتر
عرجان 1	21	-120	545	1056
الزقيق 1	55	-2.85	450	*
اليابس2	8	*	560	441
الرمان	*	-107	123	456
راسون 1	*	-120	352	*
صنعار 1	*	-195	478	*
اوصرة	*	-103	404	*

المصدر : سلطة المياه \ قسم رصد المياه الجوفية 200

* بيانات غير متوفرة

المشكلات المائية

أدى ازدياد الطلب على المياه نتيجة الزيادة السكانية والتوسع الزراعي والعمراني وظروف الجفاف التي اصابت الاردن في الفترة الأخيرة؛ إلى خلق العديد من المشكلات التي تؤثر على الموارد المائية . ويمكن القول إن الوضع المائي في حوض وادي الريان افضل حالاً من غيره من الاحواض المائية الاخرى المجاورة له ، ولكن تبرز بعض العوائق المؤثرة على حسن استغلال الموارد المائية في الحوض من أهمها :

- مشكلة ذبذبة الأمطار الذي اثر على مستوى التغذية للمياة الجوفية والسطحية وما يرافق ذلك من ازدياد الطلب على الماء لاغراض الشرب؛ مما يعرض المياة الجوفية للاستنزاف وتناقص قدرتها التصريفية، ويمكن ملاحظة هذا الاستهلاك من خلال كميات التصريف المائي للينابيع كما مر سابقا .

- الاستعمالات البشرية الخاطئة وغير المشروعة التي تنعكس على الوضع البيئي للحوض بشكل عام وعلى المورد المائي بشكل خاص، ولاسيما مشكلة تلوث المياه الجوفية من الحفر الامتصاصية التي يتسرب منها إلى الطبقات الصخرية المنفذة للماء، وعدم شمول التجمعات السكانية في الحوض بوسائل الصرف الصحي؛ فإمكانية اختلاط النفايات السائلة بالماء الجوفي أمر وارد جدا ولاسيما أن طبيعة المنطقة الصخرية تمتاز بوجود الشقوق والكهوف الكارستية و الفراغات، كل هذه الأمور تساعد في تسرب الملوثات إلى الطبقات الحاملة للماء .

- قضايا حقوق المياه، - التي تظهر في سنوات العجز المائي - بين الجهات المسؤولة و المزارعين حيث يلجأ الأخير إلى التعدي غير المشروع في استخدام المياه وعدم التقيد بالحصص المائية المخصصة له .

- المشكلات الفنية المتعلقة بشبكة الانابيب في بعض التجمعات السكانية، تعاني هذه الشبكة من التلف والاهتراء؛ مما يترتب عليه فقدان كميات كبيرة من المياه، إضافةً لذلك عدم فعالية مكاتب الشكاوي والمتابعات المائية ولاسيما التأخر في إصلاح وصيانة هذه الشبكة وبالأخص في المناطق النائية .

الفصل الثالث

التربـــــــــة

فئات التربة الرئيسة في منطقة الدراسة

تصنيف التربة حسب قدرتها الإنتاجية

العلاقة بين صفات التربة وخصوبتها

المشكلات التي تعاني منها التربة

تمهيد

تعد التربة من أهم الموارد الطبيعية جنباً إلى جنب مع الماء والهواء والنبات، ففيها ازدهرت واستقرت الحضارات وتحقق الأمن الغذائي لكافة شعوب الأرض، تبرز أهمية التربة من خلال دورها الفعال في نمو النباتات وتشكل الغابات والأنواع النباتية الأخرى (Owen,1998)، كما تشكل عماد الاقتصاد العالمي فمعظم ثرواته مكنوزةٌ داخل ثناياها أو على سطحها.

وتعد من العوامل المهمة في حفظ التوازن البيئي بطريقةٍ غير مباشرة من إحلال وتحويل المخلفات التي تطرحها الكائنات الحية إلى مواد عضوية تزيد من خصوبتها، وتعمل على ضبط التلوث بشتى أنواعه بامتصاصه واحتوائه وان كان ذلك يشكل تهديداً خطيراً ينعكس على تدهورها وتدميرها.

ويمكن تعريف التربة بأنها الطبقة الهشة التي تغطي صخور القشرة الأرضية على ارتفاع يتراوح ما بين بضع سنتمترات إلى عدة أمتار (الشلش، 1981)، وهي مزيج أو خليط معقد من المواد المعدنية والعضوية والهواء والماء، فيها يثبت النبات جذوره وفيها يستمد مقومات حياته اللازمة لبقائه وتكاثره وإنتاجه، إضافةً إلى أنها جسم طبيعي مستقل ومتكامل بذاته تنمو فيه النباتات وبعض الأحياء الأخرى، تنتهي حدوده السفلى بالصخر الذي تكون منه وسطحه يلامس الجو الأسفل مكوناً لذاته قطاعاً راسياً Profile خاصاً به (الموصلي، 1983) يحمل في ثناياه سجلاً كاملاً عن كيفية تكونه.

وفي هذا الفصل سيتم تناول فئات التربة الرئيسة في منطقة الدراسة ومعرفة القدرة الإنتاجية للتربة، والوقوف على العلاقة بين صفات التربة من جهة وقدرتها الإنتاجية من جهة أخرى، ثم الإشارة إلى أبرز المشكلات التي تعترض هذا المورد الحيوي .

فئات التربة الرئيسة في منطقة الدراسة

تتميز الترب المنتشرة في حوض وادي الريان بلونها الأحمر المتفاوت بدرجاته وهي من الترب الطينية والرملية التي تتفاوت فيها نسبة العناصر والمركبات العضوية المختلفة. تشكلت هذه الترب من الصخر الكلسي المنتشر في الحوض نتيجة عمليات الحت والانجراف والارساب من المناطق المرتفعة إلى المناطق المنخفضة. تتميز معظم الترب في الحوض بعمقها النسبي وعدم معاناتها من الملوحة أو التلوث بالقدر الموجود في الترب المنتشرة في الأحواض المائية الأخرى في الأردن.

وأهم انواع التربة الموجودة في الحوض كما يظهرها الشكل (1- 3) ما يلي:

1. **التربة المتوسطية الحمراء** Red Mediterranean Soil

تعرف هذه التربة (بالتيراروزا) التي تعني الأرض الوردية الحمراء التي تنتشر في الأجزاء العليا من الحوض وفي بطون الأودية أي ضمن مناخ البحر المتوسط شبه الرطب، وهي من اصل جيري ترتفع فيها نسبة العناصر الكلسية والفوسفورية إلى جانب غناها باكاسيد الحديد الذي اكسبها اللون الأحمر(صالح، 2002) وهي ذات قوام طيني ثقيل تزيد فيه نسبة الطين (Clay) عن 50% وبسبب احتوائها على معدن المورنتموبلنت؛ فإنها تتميز بظاهرة الانكماش في الفصل الجاف - محدثةً شقوقاً عميقة وتربة صلبة قاسية- وظاهرة الانتفاخ في الفصل الرطب نتيجة تشبعها بالماء (Moorman,1959). كما أنها ترب مشتقة من الصخور الكلسية التي ترتفع فيها نسبة العناصر الجيرية والفسفورية وتفتقر إلى المواد العضوية في المناطق المعرضة للانجراف، وبالتحديد في افقها الأول بينما تزداد فيها المواد العضوية بشكل كبير في المناطق المنبسطة قليلة الانحدار .

ويتراوح معدل الميلان فيها من5 – 25 % وتزيد فيها كمية الأمطار عن 400 ملم، وتتصف بالرطوبة والنفاذية الجيدة والتركيب الحبيبي الناعم بحيث تعتبر افضل أنواع الترب للمناطق الزراعية البعلية في الأردن (التلاوي ، 1994).

2. **تربة البحر المتوسط الليثوسول** Red Mediterranean Soil &Lthosols

تطورت هذه التربة فوق الصخور الكلسية والمارلية وهي تربة محلية تشكلت من الصخور الأساسية (Moorman,1959) ويختلف سمكها من مكان لآخر بسبب درجة انحدار السطح . تنتشر فوق المنحدرات الجبلية الواقعة في ظل المطر والمناطق التي تتراوح فيها الأمطار بين 300 - 400 ملم سنوياً .

3. **تربة البحر المتوسط الصفراء** Yellow Mediterranean Soil

وهي تربة انتقالية بين التربة المتوسطية الحمراء من جهة والصفراء من جهة أخرى مع اقترابها اكثر في صفاتها نحو الصفراء، تتميز بافتقارها إلى المادة العضوية التي لا تتعدى 5% وانخفاض نسبة الرطوبة التي لا تزيد عن 4% لقلة الغطاء العشبي نتيجة التناقص في كمية الأمطار إلى اقل من 300 ملم سنوياً؛ مما يجعلها عرضة لعمليات الانجراف السريع بعد سقوط الأمطار(العنانزة، 1986).

تعتبر هذه التربة ذات نسيج (Texture) متوسط الخشونة تتصف بانخفاض معدل عمقها عن 60 سم، وذات ميلان يتراوح بين 5 – 40 % توجد متصلة مع تربة الليثوسول في المنحدرات، وتنخفض قيمتها الإنتاجية بفعل تناقص الأمطار خاصة كلما اتجهنا غرباً وجنوباً في منطقة الدراسة . كما يؤثر عامل الارتفاع في تناقص الأمطار الذي ينعكس على استغلال هذه التربة في الزراعة على الوجه الأمثل؛ لذا تزرع فيها المحاصيل الحقلية اكثر من الأشجار المثمرة . تنتشر فوق النطاقات الوعرة في المناطق الغربية والجنوبية من الحوض.

4. تربة وادي الأردن المختلطة

وهي تربة منقولة بواسطة المجاري المائية، تمتاز بارتفاع نسبة الطين والعمق، وهي ذات قوام متوسط إلى ثقيل مع محتوى عالٍ من الحصى في الآفاق السفلى، يزداد عطائها الإنتاجي كلما اقتربنا من السهل الفيضي لوادي الأردن نتيجة الترسبات الحديثة. وتسود في الأجزاء الدنيا من الحوض وعلى جوانب المجرى الرئيسي لوادي الريان .

تصنيف التربة حسب قدرتها الإنتاجية

تعتبر التربة من أهم موارد الثروة الطبيعية بطيئة التجديد نتيجة استهلاك وإجهاد مكوناتها الحيوية، ولاسيما إذا كان هناك استغلال جائر ومدمر لها دون إعطاء فرصة كافية لتجدد حيويتها وخصوبتها؛ لذلك فان تصنيف التربة حسب قدرتها الإنتاجية من العوامل المهمة في تحديد الاستعمالات المثلى لها ومعرفة حاجة التربة للحماية والعناية بها والمحافظة عليها (ياسين، 1996)، إضافةً للسيطرة على التعرية والتقليل من مخاطرها والحفاظ على خصوبتها؛ لذا يعد الاهتمام بالتربة من المعايير المهمة التي تنعكس على الوضع الاقتصادي والبيئي للسكان وعلى مدى تحضرهم ورقيهم .

وبناءً على التصنيف الأمريكي (Soil Taxonomy) فقد تم حصر الفئات الانواع الرئيسة للتربة في منطقة الدراسة بناءاً على المسح الذي قامت به وزارة الزراعة لوضع خارطة الترب الوطنية وتصنيف الأراضي واستعمالاتها، وعلى الرغم من وجود التداخل أحيانا في خصائص مجموعة الترب السائدة في حوض وادي الريان، إلا انه أمكن حصرها في المجموعات التالية كما يظهر من الشكل (2- 3) .

1. **مجموعة الترب الضحلة الجافة** Typic Xerochrepts

تتميز بنسيجها الجيد المكون من السلت والغرين يصل معدل عمقها 61سم، يتراوح معدل الانحدار بين 15 – 45 % ومعدل الأمطار 300 – 400 ملم، وهي ذات قوام طيني ثقيل رديء النفاذية وكثافتها عالية وذات لزوجة تتغير بظاهرة الانتفاخ والانكماش (عبد الهادي، 1978) تحتوي على كميات من الحصى الناتجة من الصخر الرسوبي الذي تطورت فوقه . تنتشر هذه الترب في مناطق مختلفة من الحوض ولاسيما على طول المجاري والأودية النهرية في الحوض الأوسط .

جدول (1– 3)

التحليل الميكانيكي والكيميائي للترب الضحلة في منطقة الدراسة

العمق/ سم	**التحليل الميكانيكي**			**التحليل الكيميائي**		**المادة العضوية**	**القوام**
	رمل sand	سلت Silt	طين Clay	الكالسيوم Ca	كربونات الكالسيوم		
0 - 16	12.3	30.7	57	7.2	1	%14.5	غرينية سلتية
16 – 52	13.2	28.6	58.2	6.6	1.9		سلتي طيني
52 +	30.3	11.2	58.5	10.2	1.9		رملي لومي

المصدر : MOA . 1994

وتناسب هذه الترب زراعة المحاصيل الحقلية والاحراج وبعض الأشجار المثمرة ولاسيما أشجار الزيتون .

2. **مجموعة الترب الفتية الجافة** Lithic Xerochropts

وهي ترب طينية حمراء مختلطة جيدة النفاذية ذات قوام طيني سلتي، بناؤها حبيبي متطور على صخر الحجر الكلسي مصحوباً بكمية قليلة من الصوان على سطح التربة ويبلغ

معدل عمقها اكثر من (49سم) ومعدل الأمطار يتراوح بين 450- 600 ملم، والانحدار 9-16% . وتشكل ما نسبته 30% من الترب السائدة في الحوض (وزارة الزراعة، 1994).

تسود في الأجزاء العليا الوسطى من الحوض ولاسيما في مناطق محنا والطيارة وراسون وبرقش هذا الصنف من التربة مناسب لزراعة المحاصيل والأشجار كما أن المادة العضوية تزيد عن 25% (ابو سمور، 1995ب) نظراً لعمليات التجديد الطبيعي التي تقو م بها الغابات، وقابليتها للتعرية قليلة بينما يصل تركيز الـ (pH) فيها إلى %7.9 .

جدول (2- 3)

التحليل الميكانيكي والكيميائي لترب هذه المجموعة .

العمق/ سم	**التحليل الميكانيكي**			**التحليل الكيميائي**		**المادة العضوية**	**القوام**
	رمل Sand	سلت Silt	طين Clay	كالسيوم Ca	كربونات الكالسيوم		
23 - 0	17.2	45.9	17.9	5.9	22.5	%25	طينية سلتية

المصدر : MOA . 1994

3. مجموعة الترب الخشنة

تتميز هذه الترب بلونها الأصفر الفاتح أو البني الشاحب نتيجة وجود نسبة عالية من كربونات الكالسيوم ويطلق عليها أحيانا مسمى الحثّان، تتميز بضحالتها وقلة عمقها النسبي الذي يبلغ اقل من (40 سم)، وهي ذات بناء مهدّم متطورة على صخر الحجر الجيري تكوّن هذه الترب قشرة صلبة على سطحها لوجود نسبة عالية من السلت والكالسيوم الذي ينعكس على نمو النباتات، وتعاني من التعرية الصفيحية حيث يفضل

استعمالها للمراعي كونها غنية بحشائش الاستبس التي تنمو فيها نتيجة التناقص الملحوظ في كميات الأمطار، علاوة على ذلك تتطلب إجراءات صيانة وقائية مكلفة نسبيا خاصة بعد إزالة الحجارة والحصى منها (Watkinson,1983). ويغطي هذا الصنف 10% من أراضي منطقة الدراسة، تنتشر في الأجزاء الدنيا من الحوض.

4. مجموعة الترب المتشققة

وهي ذات لون بني ضارب إلى الحُمرة يزيد معدل عمقها عن المتر الواحد وذات ميلان يتراوح بين 5-40% وذات معدل مطري يزيد عن 500 ملم؛ لذا تسود في الحوض الأعلى مثل مناطق راس منيف وما جاورها والحوض الأوسط كمناطق اشتفينا وعرجان واوصرة. وهي تربة جيدة النفاذية والبناء متطورة فوق الحجر الجيري الدولومايتي تشكل ما نسبته 20% من مجموع الترب السائدة في الحوض، وترتفع فيها نسبة المواد العضوية؛ لذا فهي ذات نوعية جيدة لزراعة الأشجار المثمرة والحرجية والمحاصيل الحقلية والخضروات (وزارة الزراعة، 1994) .

جدول (3- 3)

التحليل الميكانيكي والكيميائي للترب المتشققة في منطقة الدراسة.

العمق/ سم	التحليل الميكانيكي			التحليل الكيميائي		المادة العضوية	القوام
	رمل sand	سلت Silt	طين Clay	الكالسيوم	كربونات الكالسيوم		
0 - 28	11.4	37.7	2.7	2.7	14.5	اكثر من %30	سلتي غريني
28 – 62	10.3	40.5	1.6	1.6	14.5		لومي رملي
+62	11.4	37.7	1.3	1.3	13.6		لومي رملي

المصدر : MOA . 1994

5. مجموعات أخرى: ليست بذات الأهمية كالمجموعات السابقة وتشمل-

مجموعة التربة المتشققة II : تتميز بنفس خصائص المجموعة الرابعة لكنها تختلف في نسبة الميلان واللزوجة المنخفضة، كما تتميز بقساوتها وصلابتها في موسم الجفاف، والليونة في حال توفر الرطوبة، تزرع فيها الأشجار المثمرة والمحاصيل الحقلية والخضر وات التي يعتمد جزء منها على المياه المروية من عيون التنور وراسون والأودية المحيطة بها، يصل معدل عمق التربة إلى 75 سم.

أما المجموعة الثانية : فهي التربة المترسبة (الليثوسول) أو الحمرة وهي ترب جافة تكونت من ترسبات حديثة، تتميز بعدم نضج آفاقها ولذلك فهي لا تستخدم في الزراعة ولكن تستغل غالبا في المراعي، يوجد فيها بعض ألاشجار البرية مثل الأكاسيا (التلاوي، 1994) وتنتشر على الأجزاء الدنيا من الحوض في التلال المطلة على الغور .

العلاقة بين صفات التربة و قدرتها وخصوبتها الإنتاجية

بما أن التربة خليط غير متجانس من جزئيات معدنية وعضوية ومن ماء و هواء؛ فإنها تشكل مجالا حيويا لعدد كبير من الأحياء النباتية والحيوانية . تخضع التربة لعمليات تحول فيزيائية و كيميائية وحيوية عديدة يمكن للإنسان التحكم بها وتوجيهها ، وهذه العمليات تؤدي إلى استمرار تغير صفات الطبقة الترابية و بالتالي تغير قيمتها الإنتاجية أو خصوبتها. (الموصلي، 1983).

ويتحكم بالقدرة الإنتاجية للتربة في منطقة الدراسة مجموعة من الصفات أهمها :-

- **النسيج** Texture

يعتبر النسيج أو بناء التربة مقياسا لمدى قدرة التربة على الإنتاج، فالنسيج الناعم إلى المتوسط نسبياً والمكون من السلت والطين والمنتشر في تربة التيراروزا في الحوض الأعلى من منطقة الدراسة؛ هو بلا شك افضل من غيره واكثر صلاحية لممارسة الزراعة بكل يسرٍ وسهولة، بينما يأخذ بناء التربة بالتغير ويصبح اكثر خشونة واقل خصوبة بالاتجاه غرباً في منطقة الدراسة حتى نصل إلى وادي الأردن؛ عندها يبدأ النسيج بالتحسن ليصل إلى منتهاه عند السهل الفيضي لنهر الأردن، كما يتحكم بالنفاذية التي تسمح بتبادل الرطوبة والهواء داخل التربة، فينعكس على نمو افضل للنباتات والمحاصيل الزراعية .

- **عمق التربة** Deep Soil

يعد العمق من العوامل الأساسية في توفير العناصر الغذائية المناسبة ودرجة النمو؛ فالمنحدرات والمناطق الوعرة من الحوض تتميز بسمك قليل لا يتجاوز بضع سنتيمترات فتظهر التربة وكأنها خالية من الغطاء النباتي واقتصاره على غطاء عشبي قزمي، بعكس

بطون الأودية والمناطق المنبسطة من الحوض التي يتجاوز عمق التربة فيها عن المتر الواحد .

وبلا شك فانه كلما زاد عمق التربة ازدادت قدرتها الإنتاجية وخصوبتها، لأنه يتيح للجذور حرية اختراق آفاق التربة للحصول على العناصر الغذائية بكل سهولة . ويمكن تصنيف التربة حسب الأعماق في منطقة الدراسة إلى ما يلي :

سطحية جداً	اقل من 15 سم	تنتشر في المناطق الصخرية والوعرة على الأطراف الشمالية الغربية لوادي الريان ومنطقة اوصرة وجديتا.
سطحية (خفيفة)	15-30 سم	تنتشر في الحوض الأعلى على سفوح المرتفعات وبعض المنحدرات على طول الأودية الفرعية.
متوسطة العمق	30-60 سم	تنتشر في نطاق حشائش الاستبس والمناطق الشفاغورية مثل منطقة حلاوة والزقيق.
عميقة	60-120 سم	الأراضي المنبسطة وبطون الأودية عند عرجان وراسون والمرجم وفي نطاق المصاطب النهرية.
عميقة جداً	اكثر من 120سم	نطاق الغابات المختلطة في محمية عجلون والحوض الأدنى بعد خط الكنتور 1000متر .

- المواد العضوية Organic Material

تزخر الأجزاء العليا في منطقة الدراسة كمناطق صنعار وعصيم واشتفيتا وعرجان بوفرة المواد العضوية التي تصل نسبتها حوالي 30%، والناتجة من مخلفات الغطاء النباتي بنوعيه الشجري والعشبي، وبسبب ارتفاع معدل الأمطار فوق (400 ملم) في المنطقة فقد ساهم في توفير وزيادة هذه المادة الحيوية للتربة من خلال التفاعلات والعمليات الكيميائية مكونة طبقة دبالية (Humus) تساعد في زيادة خصوبتها، حيث يصل عمق هذه الطبقة في بعض المناطق الجنوبية الشرقية من الحوض إلى 10 سم، مقارنة مع الأجزاء الوسطى

والعليا كمناطق برقش وراسون والتي تصل نسبة المادة العضوية فيها حوالي 25% أما الاجزاء الدنيا الشفا الغورية المنحدرة من الحوض تنخفض نسبة المادة العضوية إلى مادون النصف عما كانت علية في المناطق الجنوبية الشرقية حيث تبلغ 14.5% ولا تتعدى السنميتر الواحد مما اثر على القدرة الإنتاجية للمحاصيل والأشجار المثمرة فيها .

لوحة (1- 3) الطبقة الدبالية من الأوراق المتساقطة في الغابات

- الرطوبة Moisture

تشكل الرطوبة عنصراً هاماً في تكوين التربة لما تحدثه من تحولات فيزيائية وكيميائية وزيادة التفاعلات والتحلل للمواد العضوية الموجودة على سطح التربة ؛ فالتربة التي تحتوي على قدر مناسب من الرطوبة – كما هو الحال في مناطق راس منيف راسون – تعتبر من اخصب الترب إذا رافق ذلك وجود العناصر الأخرى المكونة للتربة .

إن توفر المياه بشكل جيد في بعض مناطق الدراسة قد اثر كثيراً على إنتاجية التربة وهذا ملاحظٌ من خلال كثافة الغطاء النباتي الطبيعي في تلك المناطق، حيث ترتبط خصوبة التربة وإنتاجيتها بعلاقات طردية مع توفر المياه والرطوبة . بينما نجد الأجزاء الغربية والجنوبية الغربية قد تناقصت فيها الرطوبة بشكل مضطرد بفعل الهبوط السريع من المرتفعات وتغير القوام والتركيب الذي بدوره اثر على تبعثر الغطاء النباتي الطبيعي وتناقصه إلا من الحشائش القصيرة التي لا تلبث أن تكمل دورة حياتها في موسم الربيع لتعود الأرض جافة جرداء من كل نبات اخضر باستثناء بعض الأشجار الحرجية المتباعدة وقليل من أشجار الزيتون المزروعة .

المشكلات التى تعانى منها التربة فى منطقة الدراسة

تمثل التربة أحد الموارد الزراعية المتجددة فبدونها لا ينمو نبات أو زرع ، وهي التي تمدنا بمقومات الغذاء والمواد الخام الزراعية للصناعة . ويشكل تدهور التربة معضلة كبيرة نظراً لأن جُل تغذية البشر مرتبط بخصوبة التربة، وفضاءً حيوياً ومنبعاً للحياة بالغ الأهمية بالنسبة للنباتات والحيوانات . إن طرق التصرف غير السليمة التي يتبعها الإنسان مع التربة كالزراعة التدميرية أو التوسع العمراني أو الاستخدامات الخاطئة كالتحطيب والرعي الجائر والظروف المناخية كالجفاف؛ قد ساهم في تدمير التربة وتدهورها. وتتعرض التربة بشكل عام في منطقة الدراسة للعديد من المخاطر سواءً كانت طبيعية أو بشرية، ولكنها تتركز بمشكلتين رئيسيتين هما :

- مشكلة الانجراف

يعرف الانجراف بأنه انتقال حبيبات التربة من مكان لآخر بفعل الرياح والأمطار فينتج عنها ترسبات على شكل طبقات في المناطق المنخفضة. ويختلف حجم هذه المشكلة

من منطقة لأخرى حسب العوامل المؤثرة فيها، فقد أشارت الدراسات أن المناطق التي يتراوح انحدارها بين 4-12% تتعرض للانجراف بدرجة متوسطة، والمناطق التي يزيد انحدارها عن 12% تتعرض لانجرافٍ شديد .

وتعاني المناطق المرتفعة والمنحدرة والشفاغورية في منطقة الدراسة من هذه المشكلة حيث يقدر بان 20% من مجموع الأمطار السنوية تتحول إلى جريان سطحي مسببةً الانجراف، ونظراً لضعف البناء في الأراضي الضحلة والمنحدرة وتحطمه إلى مكوناته الأساسية؛ تعمل المواد الناعمة على إغلاق الثغور الموجودة في الطبقة السطحية فتحول دون تسرب ونفاذ الماء إلى الداخل. وقد تبين من الزيارات الميدانية للمنطقة أن هناك تآكلاً للتربة ولاسيما في الأجزاء الوسطى من الحوض وبالتحديد إلى الشمال من الطريق الواصل بين جديتا واشتفينا، حيث يزيد الانحدار في بعض المناطق عن 35° مما يجعلها عرضةً للانهيارات الأرضية؛ فقوام الصخر الذي يظهر أثره من خلال ارتفاع وكثافة المفاصل والشقوق في التكوينات الصخرية للمنطقة؛ ساعد في سرعة تسرب الماء إلى داخل الصخر (العنانزة، 1986) وخاصةً إذا ما هطلت الأمطار بشكل غزير؛ فيفقد التربة تماسكها وتجعل أغطيتها تزحف بفعل السيول فلا تبقى سوى الطبقات السفلى وقد قطعتها القنوات ومزقتّها الأخاديد .

ويلاحظ مدى الانجراف التي تتعرض له المناطق المذكورة من خلال المشاريع الزراعية وتطوير الأراضي المرتفعة الذي نُفذ من قِبل وزارة الزراعة لحماية التربة من الانجراف، حيث تُرى السلاسل الحجرية والجدر الاستنادية وقد غطت الأتربة جزءٌ منها، إضافةً إلى الزحف والتوسع العمراني والتحطيب غير المسؤول والرعي الجائر الذي عمل

علـى زيـادة معـدلات الجريانـات السـطحية ممـا يزيـد مـن فاعليـة المـاء علـى الانجـراف وتعريتها .

- مشكلة تدهور خصوبة التربة

نتيجة الانجراف الذي يحدث في التربة والاستغلال الخاطئ من قِبل الإنسان؛ فان الخصوبة Fertility تتناقص بسبب فقدان العناصر الغذائية من المواد العضوية والمعدنية وتـدني مسـتوى الرطوبـة، وقيـام المـزارع بعمليـات التحطيـب غيـر المسـؤول لأغـراض استصـلاح الأرض للزراعـة أو الوقـود أو غيـره، كمـا أن الممارسـات الزراعيـة الخاطئـة كزراعـة المنحـدرات الـوعرة باستخدام المحـراث التقليدي وممارسـة حـرث الأرض علـى السفوح هبوطاً وصعوداً لا دورانًا مع خطوط الكنتور؛ يقدم للماء الجاري قنوات جاهزة تتوسع باستمرار أثناء سقوط المطر؛ كل ذلك يؤدي إلى تدهور خصوبة التربة في الحوض.

إن إرهاق التربة وإجهادها بالزراعة المستمرة يفقدها طاقتها وحيويتها على العطاء دون اتباع دورات زراعية مناسبة أو إضافة ما يمكن تعويضـه مـن مخصـبات وأسمدة لهـا، وهذا يفسر كثيرا ما يتردد على السنة المزارعين من أن الفلاحـة فـي العقـود السـابقة كانـت افضل حالاً من الحاضر، ذلك لأنهم كانوا يتركون الأرض بوراً في سنة معينـة ويزرعونهـا في السنة التالية وهذا ما يطلق عليه بـِ (الكراب) فتجدد التربة حيويتها وخصوبتها وتعطـي إنتاجا اكثر .

الفصل الرابع
الموارد النباتية

أنواع الموارد النباتية

المجموعات النباتية الرئيسة في منطقة الدراسة

الظروف البيئة وتوزع النباتات الطبيعية

المشكلات التي تعاني منها الموارد النباتية

تمهيد

تمثل الموارد النباتية بأشكالها المتنوعة الخلاصة الأخيرة والشكل النهائي للظروف البيئية بعناصرها المختلفة من تضاريس أرضية وتربة ومناخ وغيرها، كما تعكس العلاقة المتبادلة بين الإنسان والبيئة وكيفية استغلال الإنسان لها بما يتناسب وعدم الإضرار أو الإخلال بها .

تشكل النباتات الطبيعية دوراً مهما في الحفاظ على التوازن البيئي من خلال الدور الوقائي الذي تقوم به في درء عمليات التعرية والانجراف التي تحدث في التربة، بحيث يمكن الاعتماد عليها بصورة رئيسة في تقليل خطرها وفاعليتها . وتساهم في زيادة خصوبة التربة وتعديل قوامها؛ فوجود الجذور الضاربة فيها تعمل على ربط حبيبات التربة ببعضها البعض وتزودها بمادة الدبال عند موتها وتحللها . إن وجود المخلفات النباتية في التربة من أوراق متساقطة على سطحها يساهم في تكوين مادة عضوية تساعد في زيادة قدرة التربة الإنتاجية .

تساهم النباتات الطبيعية في تنظيم عمليات التسرب المائي إلى باطن الأرض ورفع سعة امتصاص التربة للماء؛ فتقوم الغابات بدور المنظم لدورات الماء في البيئة من خلال محافظتها على المياه الجوفية وزيادة فرصة الاستفادة منها، بحيث تحفظ الأراضي المغطاة بالأشجار 75% من مياه الأمطار الساقطة عليها (صالح، 2002) .

تبرز الأهمية الإنتاجية للنباتات الطبيعية سواءً كانت غابات أو مراعي كموارد اقتصادية مهمة؛ فتشكل بيئات رعوية مناسبة ومجالاً خصباً في التحطيب وقطع الأشجار، إضافةً إلى دورها المباشر كمواقع سياحية للتنزه تستقطب البشر الذين وجدوا في النظام

الحضري مكاناً ملوثاً، فكانت الغابات المكان المناسب لاخذ قسطٍ من النقاء والصفاء بعيداً عن التلوث والضوضاء.

طرق دراسة الموارد النباتية :-

يغطي النبات الطبيعي أماكن معينة من منطقة الدراسة تنحصر في الأجزاء العليا والوسطى من الحوض يتخللها العديد من المناطق الزراعية والجرداء، وبعد الإطلاع على الدراسات السابقة والقيام بجولات ميدانية للمنطقة تم اختيار طريقة الوحدات(units) على الخريطة الطبوغرافية لمنطقة الدراسة حتى يسهل جمع البيانات وحصر العينات . وقد تم تقسيم الأنواع النباتية إلى ثلاث وحدات رئيسية على النحو التالي :-

1- أحراج بلوط السنديان .

2- الغابات المختلطة .

3- النباتات العشبية(الأستبس) .

أنواع الموارد النباتية :-

تنتشر في منطقة الدراسة الإحراج والشجيرات والحشائش على مساحة تقدر بحوالي 24.2 كم2 بنسبة 19.6% من إجمالي مساحة الحوض. وتتركز الموارد النباتية بشكل أساسي في الأجزاء العليا والوسطى من منطقة الدراسة وبالتحديد الاحراج وما يرافقها من نباتات مختلفة. ويمكن تصنيف هذه الموارد على النحو التالي :-

1- مجموعة بلوط السنديان *Quercus calliprinus*

وهي غابات كثيفة تصل فيها نسبة التغطية من 60-85 %، تتميز بارتفاع معدل التفرع الذي يتراوح بين 3-7 أفرع، كما يصل متوسط محيط الساق بين 52-80 سم، أما

معدل الارتفاع الشجري فيتفاوت ما بين 3,2 م في الأجزاء الوسطى من الحوض إلى 4,5 م في الأجزاء العليا، كما في الشكل رقم (1- 4).

وقد ظهرت هذه المجموعة في العينات 1,8.9.1417.18.19.23.24 أما أهم الأنواع النباتية الشجرية المرافقة لها فقد شملت :-

- الزيتون البري *Olea europea*

تراوح معدل ارتفاعها بين 2.4 م في المناطق الغربية و 3.5 م في شرق الحوض، كما بلغت الكثافة النباتية لهذا النوع حوالي 14% من مساحة العينات ونسبة الوجود ما بين 20-40% .

- القيقب (البطم) *Arbutus Andrachne*

وهي أشجار تتميز بلون سيقانها الحمراء وذات ملمس ناعم تتصف بتفرعها الذي يصل في كثير من الأحيان إلى ثمانية فروع، وتتراوح نسبة الوجود بين 38-50% ومعدل الارتفاع بين 2-4م كما تبلغ الكثافة 5- 18% .

- العبهر والبطم الفلسطيني *S tyrax Afficinalis & Pistica Palaestina*

يتفاوت وجود هذه الأشجار في بعض العينات واختفائها في عينات أخرى، وتبرز بشكل واضح عند الطريق الواصل بين اشتفينا وعجلون، يصل ارتفاعها ما بين 1.5 – 3م والكثافة الشجرية 5 – 15% ومحيط الساق 22 – 49 سم .

وقد رافق أشجار هذه المجموعة أصناف أخرى من الشجيرات أهمها :

- بلوط الملول *Quercus agilops*
- الصنوبر الحلبي *Pinus halpensis*
- روبينيا *Robinia pseudo-acacia*
- الزعرور *Crtattagus azarlous*

أما <u>طبقة تحت الشجيرات</u> Sub – Shrubs

وكان أهمها :

- زعرور *Crtattagus azarlous*
- عوصلان *Ornithogulum rbonense*
- عليق *Clematis cirrhosa*
- سوكران *Hyoscyamus reticul*
- كلخ *Ferula commuis*
- فيجن *Ruta chalepensis*

<u>أما طبقة الحشائش</u> *Herbaceous strarum* فقد شملت :

- عصا الراعي *Umbilicus intermedicus*
- بصيلة *Allium oriental*
- اقحوان *Anthemis palaestina*
- سنيسلة *Avena stenlis*
- شعير بري *Hordeum glaucum*
- رجل العصفور *Sedum pallidum*
- نفلة *Trifolum bossier*
- بقدونس بري *Petroselinum crispum*

2- مجموعة الغابات المختلطة Mixed Forest

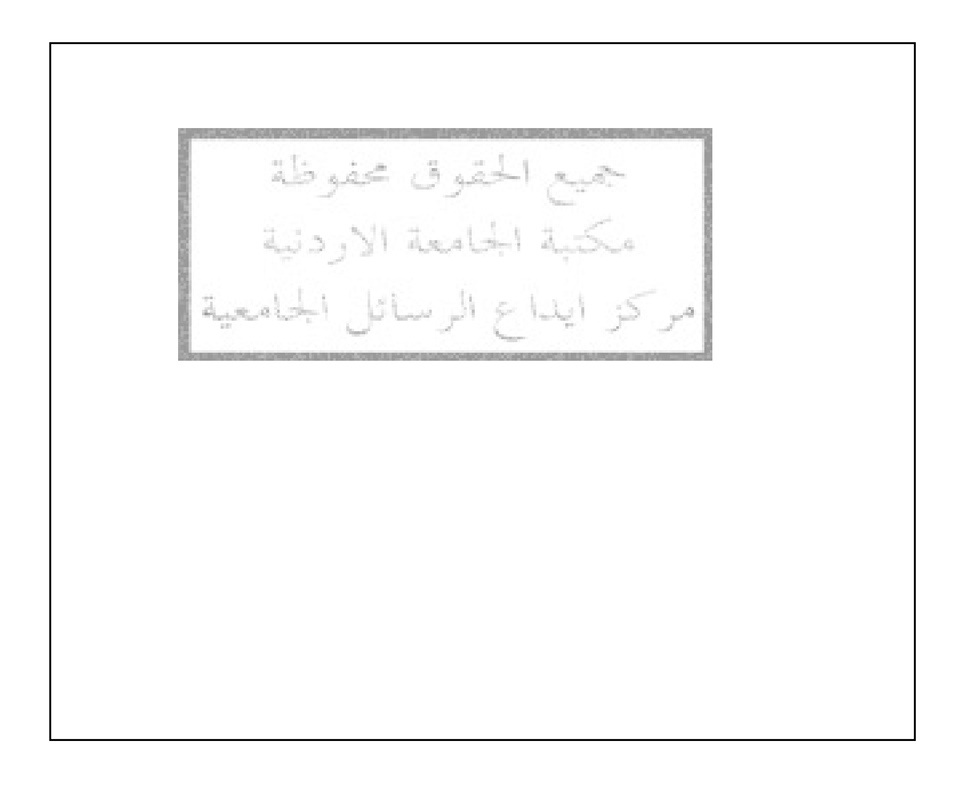
تنتشر أصناف هذه المجموعة على يسار المجاري المائية والمناطق الشرقية والجنوبية الشرقية من الحوض شكل (1-4) ولاسيما محمية عجلون ومنطقة محنا والطيارة وعرجان ووادي الزلمة والنوم . وقد ظهرت هذه المجموعة في العينات ؛ 2.3.4.5.7.10.11.12.13.20.25.26. حيث تتميز هذه المجموعة عن المجموعة

السابقة بارتفاع معدل الكثافة الشجرية الذي يصل في بعض العينات إلى اكثر من 90%، ونظراً لوجود هذه الكثافة العالية فمن الصعب السير والتنقل في بعض أجزائها .

تشتمل هذه المجموعة على الأصناف التالية :

- بلوط السنديان *Quercus Calliprinus*

يتراوح معدل ارتفاع هذه الشجرة بين 3.5- 4.2 م ومتوسط محيط الساق اكثر من 85 سم كما تبلغ نسبة الكثافة حوالي 50 %، والسنديان في هذه المجموعة اكثر ارتفاعاً وتفرعا عن السنديان الموجود في المجموعة السابقة .



لوحة (1- 4) الكثافة النباتية التي تزيد عن 90% في مجموعة الغابات المختلطة

- بلوط الملول *Quercus agilops*

حيث تلي أشجار السنديان في الأهمية وتصل الكثافة حوالي 25% ومعدل الارتفاع 3.5 م أما متوسط محيط الساق فيبلغ 65سم ومعدل التفرع يتراوح بين 2 – 5 أفرع .

- الصنوبر الحلبي *Pinus halepensis*

تتميز أشجار هذا النوع بعدم انتظامها في بعض العينات وعدم وجودها في عينات أخرى وتكثر في منطقة اشتفينا وأم الينابيع، حيث توجد بعض مشاريع التحريج في تلك المناطق التي قامت بها وزارة الزراعة من اجل تغطية المناطق الجرداء الموجودة في بعض النطاقات، يصل ارتفاع هذه الأشجار إلى 4.5 م ومتوسط محيط الساق 43 سم والكثافة اقل من 10%.

- القيقب *Arbutus andrachne*

يتزايد ارتفاع أشجار هذا النوع عن المجموعة السابقة بفعل تزايد المنسوب عن سطح البحر لأكثر من 1000 م، وزيادة كميات الأمطار عن 450 ملم، ويصل ارتفاع هذا الصنف حوالي 3.6 م والكثافة تتراوح بين 15 – 23 % ومتوسط محيط الساق 57 سم.

ويرافق هذه المجموعة عدد من الشجيرات أهمها :

- العبهر *Styrax afficinalis*
- السماق *Rhus tripartit*
- روبينيا *Robinia pseudo-acaci*
- البطم *Arbutus andrachne*
- الخروب *Certonia siliqua*
- الزعرور *Crtataegus azarolus*

أما طبقة تحت الشجيرات Sub – Shrubs فتشمل :

- سوكران *Hyoscyamus reticul*
- كلخ *Ferula commuis*
- مرار *Lunaea nudicaulis*
- عوصلان *Asphodlum aestiveus*

- خرفيش *Onopordum maccrocephalum*
- زعتر بري *Majorna syrjaca*

<u>أما طبقة الحشائش</u> Herbaceous strarum فقد شملت :

- علت *Cichorium intybus*
- سنيسلة *Avena stenlis*
- شعير بري *Hordeum glaucum*
- مديدة *Convolus arvensis*
- دريهمة *Torydylium aegypitacum*
- نجيل *Cynodon dactylon*
- بصيلة *Allium oriental*
- نفلة *Psoralea bitumno*
- عرف الديك *Amaranthus audatus*
- ذيل القط *Polypoyonous martitmus*

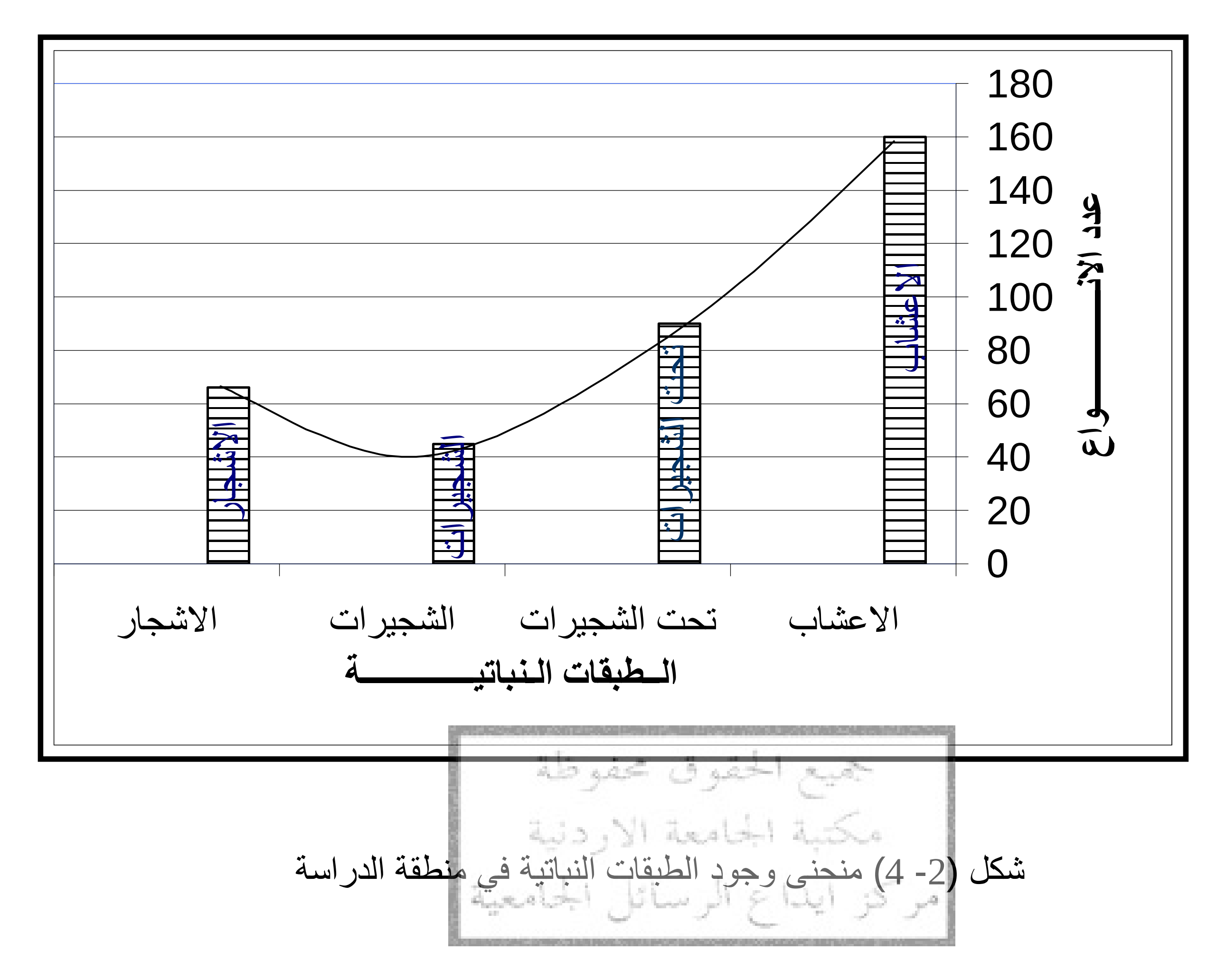
3 – مجموعة حشائش الاستبس Assoc - of Steppe Vegetation

يوجد الغطاء العشبي في جميع أجزاء الحوض لكنه يبرز بشكل واضح في الأجزاء الوسطى والدنيا من منطقة الدراسة شكل (1- 4) حيث تتأثر النباتات هنا بالظروف الطبيعية كالتربة والمناخ وفرق المنسوب ، فيبدأ الهبوط التدريجي نحو الحافة الصدعية لوادي الأردن، وتأخذ كميات الأمطار بالتناقص بشكل مضطرد، كما تبدأ ظروف الجفاف بالظهور في الجزء الأدنى من الحوض وتضم هذه المجموعة كثير من النباتات العشبية أهمها:

- صابون الراعي *Cylamen persisum*
- شقائق النعمان *Anemone coronaria*
- النجيل *Cynodon dactylon*

- اقحوان *Calendule arvesis*
- ذيل القط (ابو ذويل) *Polypoyonous martitmus*
- خبيزة *Malva sylvestris*
- رجل العصفور *Sedum pallidum*
- لوف *Biaram pyrami*
- غبيرة *Chrozophora tincoria*
- شعير بري *Hordeum glaucum*
- قريص *Urtica wrens*
- حرشاف *Echinops asenocaulos*
- الدبق *Viscum cruciatum*
- نبات الساعة *Erodium acaula*
- جعدة *Ticrum polium*
- عين الثور *Marrubium valgaris*
- زمزم *Dichanthium annulatum*
- عوصلان *Asphodlum aestiveus*
- نفلة *Trifolium bossier*
- مديدة *Convolus arvensis*
- زويته *Gomphocarpus sinasi*
- سنيسلة *Avena stenlis*
- ترمس بري *Lupinus var*
- حوذان *Crepis sancta*
- هندباء *Cichorium intybus*

كما توجد طبقة الاشنات والفطريات Fungus Lichens وتنتشر فوق أسطح الصخور وعلى سيقان بعض الأشجار.



شكل (2- 4) منحنى وجود الطبقات النباتية في منطقة الدراسة

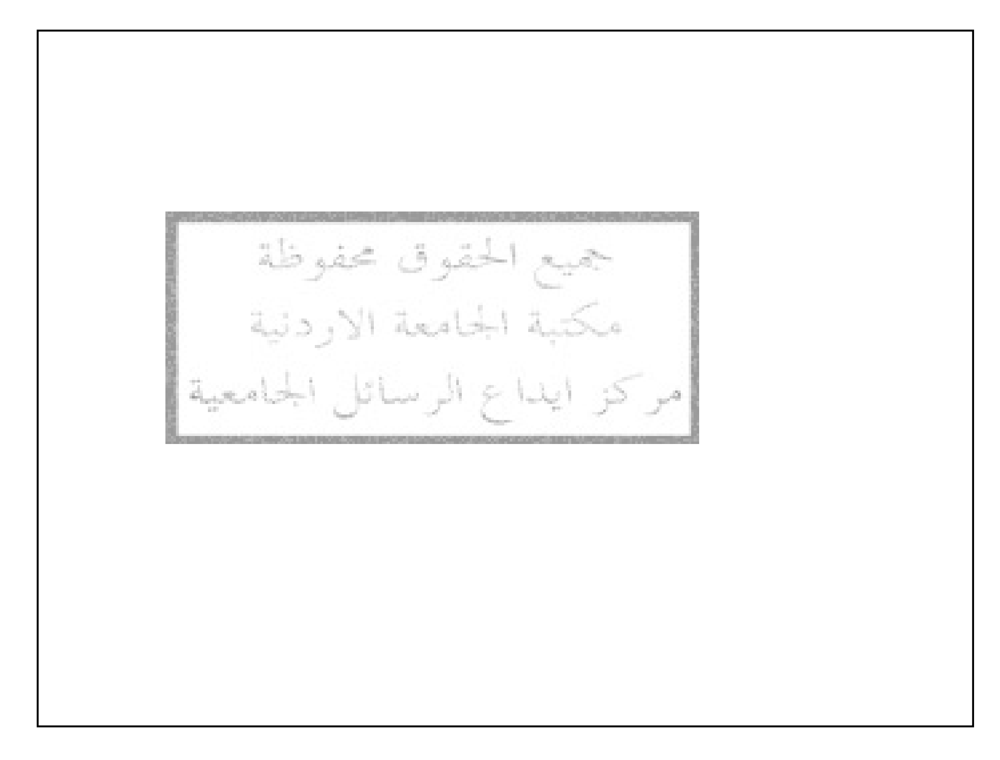
الظروف البيئية وتوزع النباتات الطبيعية

يعتبر النبات أحد العوامل الجغرافية الطبيعية التي تؤثر وتتأثر بشكل مباشر وغير مباشر بالظروف البيئية والطبيعية ولعل أكثر هذه الظروف تأثيراً على النبات المناخ بمختلف عناصره، وان كان كل عنصر يختلف في الأهمية بالنسبة لنمو النبات وتوزعه وشكله عن العنصر الآخر (ابوسمور، 1985أ) .

فالنباتات الجبلية في الجزء الأوسط والأعلى من الحوض تقع ضمن مناخ حوض البحر المتوسط ، حيث يصنف هذا المناخ بين الجاف وشبه الجاف (شحادة، 1983) ويصل فيه معدل المطري السنوي إلى اكثر من 450 ملم؛ مما انعكس ذلك على وفرة الغطاء

النباتي وكثافته مقارنةً مع الأجزاء الدنيا من الحوض، حيث يقل معدل سقوط المطر إلى اقل من 300 ملم، فتظهر النباتات بشكل اقصر واقل كثافة .

أما تأثير الرياح فيبرز من خلال سرعتها واتجاهها في المناطق المرتفعة؛ فالرياح الغربية الشمالية التي تهب على منطقة الدراسة عبر فجوة بيسان تساهم في التأثير على النمو الخضري للنبات، والعمل على تكوين ظاهرة الأعلام Flags Phenomena في المنطقة الشمالية الشرقية على امتداد طريق ارحابا - راس منيف .



لوحة (2- 4) ظاهرة الأعلام في منطقة راس منيف

وتساعد درجات الحرارة في وصول النبات إلى ذروة النمو فيما يعرف (بصفر النمو) سواءً كانت الدرجة عظمى أو صغرى؛ فالمعدل السنوي لدرجة الحرارة في المنطقة الشرقية من الحوض يبلغ 14.4 مْ في راس منيف و 23 مْ في وادي الريان؛ بحيث يمكن ملاحظة الفرق في المنطقتين من خلال وجود الغطاء النباتي ووفرته وزيادة نسبة كثافته في المنطقة الأولى مقارنةً مع المنطقة الثانية .

- التضاريس

يؤثر هذا العامل في توزع النباتات الطبيعية من خلال الارتفاع (المنسوب) عن مستوى سطح البحر؛ فتتجاوز المناطق الشمالية الجنوبية والشرقية اكثر من 1000 م والمناطق الغربية إلى اقل من 200 م تحت مستوى سطح البحر .

حيث لوحظ أن المناطق الأكثر ارتفاعاً تزيد فيها الكثافة النباتية ويتناقص فيها مقدار التباعد، أما في المناطق الأقل ارتفاعاً فإن الأشجار تتجمع في بطون الأودية نتيجة الترسبات التي استقرت فيها من المناطق المنحدرة من التكشفات الصخرية والمواد المجروفة فيها (التلاوي، 1989) . كما تؤثر الطبقات الصخرية من حيث تكوينها وسمكها ونفاذيتها في زيادة الكثافة النباتية أو قلتها، ويبين الشكل (3- 4) التدرج النباتي في منطقة الدراسة بالنسبة للظروف البيئية المؤثرة عليها.

لوحة (3- 4) تفاوت الكثافة النباتية في الأجزاء الشمالية والجنوبية من الحوض الأوسط

لوحة (4- 4) تناقص الكثافة النباتية في منطقة الزقيق

في الأجزاء الدنيا من الحوض

- **التربة**

تتنوع التربة في منطقة الدراسة بين التربة المتوسطية الحمراء والتي تسود في الأجزاء العليا من الحوض؛ التي تعكس مدى خصوبتها وحيويتها من خلال وجود الكثافة النباتية والمناطق الزراعية المنتشرة فيها، وكذلك التربة الكلسية التي تطورت فوق صخور الجير والمارل؛ فشكلت بيئة مناسبة لنمو بعض الأشجار الحرجية كالبلوط مكوناً طبقة خاصة به تحت التربة تتألف في الغالب من المارل والدولومايت.

أما في الأجزاء الدنيا من الحوض فتظهر علامات ضعف التربة من خلال قلة سمكها وتفككها وتدني خصوبتها، مما جعل الغطاء النباتي فيها مقتصراً على حشائش الاستبس وبعض الأشجار والشجيرات المتناثرة هنا وهناك.

المشكلات التي تعاني منها الموارد النباتية في منطقة الدراسة

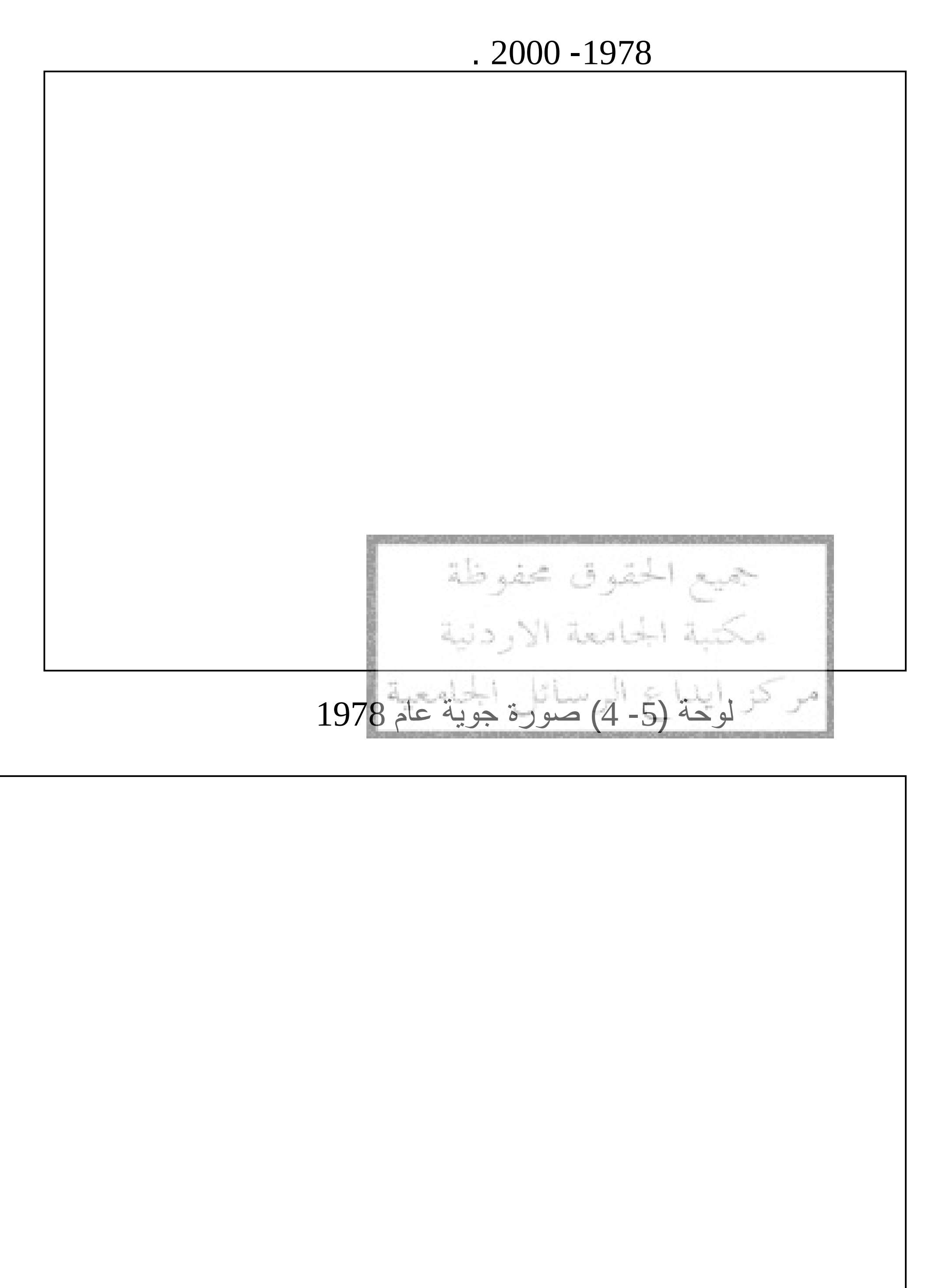
تتعرض الغابات سنوياً لمختلف الأخطار التي تؤدي إلى تلف الأشجار وترديها نتيجة القطع غير المشروع والحرق والرعي والتعدي على الغابات بأشكاله المختلفة، وعلى الرغم من تحسن الخدمات وتطور الوسائل المتبعة للوقاية من الاعتداءات على هذه الثروة الحرجية، إلا أنها في ازدياد متكرر مما يلحق بها أضراراً قد تؤدي إلى تلفها كلياً أو جزئياً فتتعرض مساحاتها للتناقص والاستنزاف .

لقد بلغ عدد قضايا التعدي على المناطق الحرجية المقدمة للمحاكم النظامية في عجلون فيما يختص منطقة الدراسة عام (1995) 49 قضية من مجموع 462 بنسبة 10.6% في المحافظة، فيما بلغت عام (2001) 31 قضية من مجموع 357 بما نسبته 8.7% (التقرير السنوي، مديرية الحراج 1995 – 2001).

أظهر تحليل الصور الجوية في منطقة الدراسة بين عامي 2000/1978 التناقص الملحوظ في مساحة الغابات رغم الجهود التي تبذلها دائرة الحراج في مشاريع التحريج الاصطناعي، حيث تناقصت المساحة الحرجية من (29750دونم) أي ما نسبته24.9% من إجمالي مساحة الحوض عام 1978 إلى (24250دونم) بنسبة 19.6% عام 2000 كما في الشكل (4- 4) .

ان ازدياد عدد السكان في المنطقة وحاجتهم للتوسع العمراني والوقود والغذاء وما يترتب على ذلك من توسع في الزراعة والرعي على حساب المناطق الحرجية؛ ادّى بالنهاية إلى تناقص مساحات كبيرة من الغطاء النباتي، وأصبحت تربتها عرضة للانجراف المائي بأشكاله المتعددة . وأظهر تحليل الصور الجوية أن بعض التجمعات السكانية قد تطورت بشكل مضطرد وحتى البعض منها لم يكن موجود قبل بضعة عقود

من الزمن كقرى محنا والطياره وبير الدالية . وتبين اللوحات التالية تطور التجمعات السكانية في منطقة الحوض مثل جديتا،عرجان، باعون، اوصرة، حلاوة بين عامي 1978- 2000 .



لوحة (5- 4) صورة جوية عام 1978

لوحة (6- 4) صورة جوية عام 2000

يظهر من الجدول (1- 4) أهم المشاكل التي يعاني منها القطاع الحرجي في منطقة الدراسة وهي كالآتي :

1- القطع

يعتبر القطع من أخطر المشكلات التي يواجهها القطاع الحرجي في منطقة الدراسة، إن عدد الأشجار التي تقطع سنويا خلال الفترة من 1995- 2001 بلغت 244 شجرة، وهذه كمية كبيرة من الأشجار تحتاج إلى سنوات طويلة لتعويضها، ولعلّ لهذه المشكلة أسباباً تعود إلى حاجة السكان للتوسع الزراعي أو العمراني أو للتدفئة في أوقات البرد القارص، حيث تعتبر الأجزاء العليا من منطقة الدراسة من أكثر مناطق المملكة انخفاضاً في درجات الحرارة شتاءً، إضافة إلى الوضع المعيشي للسكان، حيث تبين من الاطلاع على القضايا المتعلقة بهذه المشكلة . أن بعض الأفراد يضطرون إلى قطع الأشجار وتحويلها إلى أخشاب وبيعها بأسعار لا تتجاوز 30 دينار للطن الواحد أو تحويلها إلى فحم نباتي تباع بأضعاف ذلك السعر لتغطية جزء من نفقاتهم.

لوحة (7- 4) آثار القطع في أشجار البلوط في منطقة الطيارة

جدول (1- 4)

عدد الأشجار المتضررة في منطقة الدراسة

السنة	القطع	الحرق	الرعي*	التعدي**	
				أراضي أميرية	أراضي مملوكة
1995	282	81	3	8	2
1996	546	222	7	17	4
1997	729	36	9	13	7
1998	148	24	6	5	4
1999	197	5	6	4	3
2000	231	5	1	3	2
2001	304	8	5	3	5
2002***	327	2	4	5	4

المصدر : جمعت من جداول مختلفة لمحافظة عجلون، دائرة الحراج.
* يمثل حالات الرعي التي دخلت الأراضي الحرجية .

** يمثل التعدي على الأراضي الأميرية والمملوكة في مناطق عرجان، راسون، حلاوة، سواءً كان التعدي لإغراض البناء أو الاستصلاح الزراعي و غيرها .

*** البيانات المتعلقة لنفس السنة فقط لغاية 20\8 .

2- الحرائق

تعتبر الحرائق من اخطر المشكلات التي تهدد الموارد النباتية على الإطلاق، نظراً لتكرار حدوثها سنوياً فتقضي على عدد كبير من الأشجار والشجيرات الحرجية، وتحول مساحات شاسعة من الأراضي الحرجية إلى مناطق مقفرة خاليةٍ من الغابات في فترةٍ زمنيةٍ وجيزة؛ تؤدي في النهاية إلى تلف الثروة الحرجية التي أنتجتها الطبيعة عبر مئات السنين .

إن هذه المشكلة آخذةٌ بالتناقص بفعل الجهود التي تبذلها مديرية الحراج في المراقبة واتخاذ كافة الوسائل للوقاية من الحرائق صيفاً، كما أن وعي المواطن في الحفاظ على هذه الثروة الحرجية له الدور الفعال في التقليل من هذه المشكلة .

3- الرعي الجائر

نظراً لضيق الأراضي الزراعية التي تقتصر على بطون الأودية وبعض السهول الصغيرة فان بعض السكان يمارسون حرفة الرعي في المناطق الحرجية، ورغم الفوائد العديدة التي تُجنى من حيوانات الرعي على البيئة؛ إلا أنها تساهم بشكل غير مباشر في تدهور الغابات وترديها، من خلال إتلاف الأغصان والبراعم النامية واقتلاع الشجيرات الصغيرة أو الاشتال التي تزرعها دائرة الحراج والمراعي وتقشير الأشجار؛ مما يعرض لحائها للجفاف والإصابة بالفطريات، إضافةً إلى أن الرعي غير المنظم لا يتيح فرصةً للنبات بالتجدد الطبيعي، وان نمت تكون متقزمة وقصيرة وتأخذ وقتاً طويلاً لاستعادة نموها الطبيعي .

4- حالات التعدي المختلفة

يأتي على راس هذه الحالات التوسع العمراني حيث نجد أن النمط العمراني في منطقة الدراسة من النوع المشتت، كما أقام الفلاحون مساكنهم قرب أراضيهم الزراعية على حساب الأشجار الحرجية ولاسيما أن 75% من التعديات تكون في الأراضي الحكومية (الأميرية) بقصد استغلالها في شتى المجالات . إضافة إلى حالات التهريب للأخشاب والفحم، فبعض الأصناف الحرجية تمتاز بجودتها وصلابتها كالسنديان والسويد؛ فتشكل مجالاً واسعاً لاستغلالها بطرق غير مشروعة، وقد بلغت كمية المصادرات الخشبية

لتحويلهـا إلـى فحـم نبـاتي فـي منطقـة الدراسـة لعـام 2001 مـا كميتـه 530 كغـم (مديرية زراعة عجلون، دائرة الحراج) .

لوحة رقم (8- 4) التعدي على الغابات من خلال التوسع الزراعي

في منطقة راسون

الفصل الخامس

الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية

- أساليب تحسين الموارد المائية
- المحافظة على التربة
- تطوير الأراضي الحرجية
- النتائج والتوصيات

الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية

يمثل الاستعمال الأمثل والإدارة الرشيدة للموارد الطبيعية الوقوف على إمكانات الأرض بما تحويه من موارد مختلفة من ماء وتربة وهواء ونبات وما تعانيه هذه الموارد من معوقات ومشاكل جمة؛ بهدف الوصول وبشكل تكاملي لتحقيق ما يصبو إليه المجتمع من تقدم ورفاه وفوائد عديدة تجُنى مادية أو بيئية، كالقيمة الجمالية لها أو المحافظة على توازنها وما ينعكس ذلك على صحة الإنسان البدنية والنفسية .

إن الاستثمار الصحيح للموارد الطبيعية لم يكن وليد العصر الحالي بل كان منذ آلاف السنين ولكن لم يتبلور هذا المفهوم إلا في الآونة الأخيرة بعد ازدياد النمو السكاني؛ لتلبية حاجات السكان المختلفة منها، حيث بدأت بالتقلص والتناقص فأصبحت تُدق نواقيس الخطر معلنةً عن تعدٍ كبير من جانب البشرية على ثروات الطبيعة فكانت الحاجة إلى وقف التعديات ما أمكن أو تقنين استخدامها بما يضمن سلامة هذه الموارد من التدهور، باتباع أساليب وسياسات تتعامل مع الموارد الطبيعية بحرص وعناية فائقة .

إن تطبيق سياسة خاصة بإدارة وصيانة الموارد الطبيعية في منطقة الدراسة قد لا تكون واقعية ما لم يتم التعاون بين المسؤولين من صانعي القرار والمخططين والمُنفذين من ناحية والسكان من ناحية أخرى؛ فالتشريعات يمكن لها أن تُلزم السكان المتعاملين مع هذه الموارد على تنفيذها ولكن تبقى عملية الوعي لدى السكان وإحساسهم بقيمة هذه الموارد الثمينة متفاوتة ومتباينة من شخص لآخر، وهذا لا يتأتى إلا من خلال التوعية الصحيحة والإعلام البنّاء بضرورة المحافظة عليها حتى تبقى للأجيال القادمة . وفي هذا الفصل محاولة لوضع بعض الطرق السليمة للتعامل الصحيح مع الموارد الطبيعية بعد أن تعرفنا

في الفصول السابقة إلى أهم الصعوبات التي تعاني منها للوصول إلى تنمية مستدامة بما يكفل المحافظة عليها .

أساليب تحسين وصيانة الموارد المائية

لقد دأبت المجتمعات منذ أدركت أمر أهمية المياه في حياتها بالعمل على حماية وحفظ مواردها المائية؛ مستخدمة في ذلك كل ما هو متاح من تقنية تسمح لها بتطوير وتنمية تلك الموارد لسد الاحتياجات والاستخدامات المختلفة .

لقد تفاقمت محدودية الإمدادات المتاحة بفعل الطلب المتزايد وتنافس القطاعات الزراعية والمنزلية والصناعية على الماء، مما يحتم علينا أن نحافظ على هذا المورد و اتباع الطرق التي تكفل الديمومة و البقاء للموارد المائية للأجيال القادمة، و يمكن وضع آلية لاستراتيجية الحماية و الحفاظ على الموارد المائية في حوض وادي الريان على النحو التالي:

الجانب التشريعي : يتضمن إيجاد آلية تشريعية مائية تهدف إلى الاستخدام الأمثل للماء وحسن الاستغلال ولاسيما فيما يتعلق بالحصاد المائي؛ بضرورة إنشاء آبار جمع مياه الأمطار وبناء الخزانات الإسمنتية في كل بناء سكني لضمان تخزين مياه الأمطار وعدم فقدانها بالجريان و التبخر . إضافة إلى ضرورة دراسة الأثر البيئي لأي مشروع ينشأ في الحوض وعمل الاحترازات اللازمة، لأنه سيكون على حساب الموارد الطبيعية في المنطقة .

الإسراع في تنفيذ خطة شاملة لتنمية الحوض تتضمن البدء بمشروع الصرف الصحي رغم العوائق الكثيرة التي تحيط بهذا المشروع على نحو يضمن التقليل ما أمكن من تلوث المياه؛ بفعل المخلفات السائلة وإنشاء محطة

تنقية بالغور الأردني (منطقة الريان) تساهم في استخدام المياه المعالجة لأغراض الري والإنشاءات.

القيام بمشاريع تحريج الأراضي المرتفعة والمهددة بالانجراف من خلال بناء الجدران والسلاسل الحجرية وحتى الإسمنتية سواءً كان من المواطنين أو الجهات المسؤولة بما يكفل زيادة معدلات التسرب وتغذية الطبقات المائية الجوفية .

تحديث الدراسات والأبحاث حول المياه والموارد الأخرى في الحوض من قبل الجهات المختصة، حيث يعاني الحوض من قلة الدراسات والزيارات الميدانية مقارنة مع الأحواض المجاورة له كحوض كفر نجه، زقلاب، العرب .

زيادة المحطات المناخية و مناطق الرصد للمياه في الحوض ولاسيما في المنطقة الشمالية الغربية بما يضمن توزيعا عادلاً لمناطق الرصد في الحوض وتمثيلٍ دقيق لكافة الخصائص و المتغيرات البيئية المختلفة.

المحافظة على التربة

تعتمد حياة الإنسان على الطبقة الرقيقة التي تغطي سطح الأرض؛ فهي المصدر الرئيسي الذي يزود النبات بما يحتاجه من العناصر الغذائية وبدونها ما نما نبات ولا نبضت حياة إنسان أو حيوان، ومن هنا يتضح لنا أن المحافظة على هذا المورد الثمين ضرورة لابد منها لتحقيق التوازن الغذائي للمنظومة البيئية بشكل عام .

يقصد بالصيانة أو المحافظة (Conservation) سياسة وفلسفة إدارة البيئة من اجل المحافظة على الموارد الطبيعية من التدهور والاستنزاف والتدمير (البنا، 2000) . ويمكن

إيجاز الطرق والاقتراحات التي تساهم بالمحافظة على مورد التربة في منطقة الدراسة كما يلي :

- وقف الممارسات الزراعية الخاطئة في المناطق المنحدرة على جوانب أودية الريان والعلقة والنوم، ولاسيما أن مثل هذه المناطق تُزرع بمحاصيل علفية كالشعير والكرسنة والقمح والتي تؤثر بطريقة غير مباشرة على تدهور التربة وفقدان خصوبتها حيث أن سمك التربة في تلك المناطق يتميز بالضحالة وقلة السمك .

- الحراثة الكنتورية : وتعني حراثة الأرض موازةً مع خطوط الكنتور، فتساهم في المحافظة على التربة من خلال زيادة تسرب المياه إلى داخلها مما تزيد من تماسكها، حيث ثبت أن الفلاحة الكنتورية توفر اكثر من 12.7 إلى 482 ملم من الماء كل سنة ومن 0.2الى 25.8 طن من التراب لكل دونم (كونكه، 1984) كما تساهم في إنتاجية المحاصيل بمعدل10% إلى جانب مقاومتها للانجراف.

- حماية الأراضي المنحدرة من الرعي الجائر وتقليل كثافته بعد حصاد المحاصيل الحقلية حتى يتم استفادة التربة من المخلفات النباتية، حيث تتحول بفعل التفاعلات الحيوية إلى مواد عضوية تساهم في خصوبة التربة مع إقامة الجدران الاستنادية والسلاسل الحجرية، ولاسيما في المناطق التي شملها مشروع تطوير الأراضي المرتفعة الذي يستخدم الحجارة المعزولة من الأراضي الوعرة والمنحدرة؛ بإقامة جدران استنادية في اتجاهات معاكسة للانحدار. بدأت وزارة الزراعة العمل بهذا المشروع عام 1964 بهدف استصلاح الأراضي المنحدرة وزراعتها بالأشجار المثمرة (التلاوي، 1994)، وقد ساهم هذا المشروع في ضبط معدلات انجراف التربة وكسوتها بالأشجار المثمرة (الزيتون) كما في الأجزاء الشمالية الشرقية لوادي الريان .

- تبني سياسة واضحة للاستعمالات المثلى للأراضي الزراعية والتقليل ما أمكن من زراعة الأراضي المنحدرة بالمحاصيل الحقلية والاستعاضة عنها بزراعة الأشجار المثمرة، ومنع الاستعمالات التي تزيد من انجراف التربة كقطع الأشجار وشق الطرق.
- ضبط عملية المخططات التنظيمية للأراضي في البلديات الواقعة في الحوض لوقف الزحف العمراني على الأراضي الزراعية والحرجية .

تطوير الأراضي الحرجية

ترتبط المحافظة على الغطاء النباتي الطبيعي (الغابات) بمدى وعي الإنسان لأهمية الأشجار في حياته حيث يقع على عاتق سكان المنطقة مسؤولية المحافظة وصيانة الغابات؛ بالامتناع عن الإفراط في قطع الأشجار والرعي الجائر وحمايتها من الحرائق والأمراض والاجتثاث الكلي (Smith,1965) .

تواجه عملية الإدارة والتخطيط للغابات الكثير من المشاكل، بسبب قلة المعلومات الموثوق بها وطول فترة عمر الأشجار والطبيعة الجغرافية المتناثرة لها وعدم استقراريتها، إضافة إلى التخريب الذي لا يمكن التنبؤ به مسبقاً لهذه الموارد القيمة المنتشرة على مساحات كبيرة في منطقة الدراسة من قبل الإنسان وأطماعه . وبعد أن تم التعرف على أهم المشكلات التي يعاني منها القطاع الحرجي، فقد أمكن وضع بعض الحلول والاقتراحات التي يمكن أن تساهم في تطوير هذا القطاع وحمايته من التدهور يمكن إيجازها بما يلي :

- وقف التدهور المستمر في التعدي على الغابات في المناطق الجنوبية الشرقية لاسيما في مناطق ام الينابيع والطيارة، حيث لوحظ ازدياد القطع لأغراض التوسع العمراني والزراعي وينطبق هذا الكلام على باقي أجزاء الحوض . لقد بلغ سكان منطقة الدراسة ما يقارب 34 آلف نسمة عام 1994(دائرة الإحصاءات العامة، التعداد العام للسكان والمساكن) مما أدى

إلى الحاجة المستمرة للسكن والمباني والتوسع التوسع الزراعي من اجل تلبية المتطلبات الغذائية لهم.

- وضع خطة لتحريج الأراضي الحرجية الجرداء والأراضي الحكومية شديدة الانحدار لضبط معدلات انجراف التربة، وتغطية المناطق الجرداء من الغابات أو التي تعاني من التدهور بالأشجار الحرجية، كما في المناطق الواقعة على امتداد طريق اشتفينا عجلون حيث تم ترقيع غابة السنديان والملول بأشجار الصنوبر الحلبي .

- مكافحة الحرائق التي تحدث سنوياً في المنطقة ولاسيما أن معظم أسبابها ناتج من فعل الإنسان سواءً كان من التدخين برمي أعقاب السجائر على الأعشاب الجافة على امتداد الطرق المؤدية للغابات في منطقة الدراسة أو من خلال الأفعال المتعمدة في إشعال النيران لا سبابٍ مختلفة . ويمكن وقف التعديات في هذا الجانب باتباع الأساليب التالية :

رفع كفاءة عمليات الوقاية من الحرائق بالتوسع في فتح الطرق داخل الاحراج وخطوط النار، وإزالة الأعشاب من جوانب الطرق قبل جفافها وتعرضها لرمي السجائر من قبل المتنزهين أو سكان المنطقة .

إنشاء المزيد من أبراج المراقبة ووضعها في مناطق مشرفة ومتفرقة حتى يسهل التعرف على بداية الحريق قبل استفحاله في الغابات، وتطوير التكنولوجيا في إخماد الحرائق برفع كفاءة حراس الغابات على مكافحة المكافحة وتزويدهم بالمعدات والأجهزة اللازمة لذلك .

زيادة الوعي البيئي لدى السكان والمتنزهين بتحذيرهم من أخطار الحرائق؛ بوضع لافتات تحذيرية في أماكن متفرقة داخل الاحراج .

- الحد من الرعي الجائر في المناطق الحرجية وضبط معدلاته بما يتناسب وعدم الإضرار بالغابات، من خلال إصدار التشريعات التي تمنع زيادة الحمولة الرعوية داخل الاحراج وتحديد توقيت عمليات الرعي. والتوعية الاجتماعية بفوائد الغابات وأهميتها الاقتصادية والبيئية والسياحية والترويحية عن طريق أجهزة الإعلام ووسائل النشر المختلفة، مع مشاركة الجميع على المستوى الوطني بزراعة الأشجار والاهتمام بها والمحافظة عليها والشعور بالمسؤولية حيال هذه الموارد القومية .

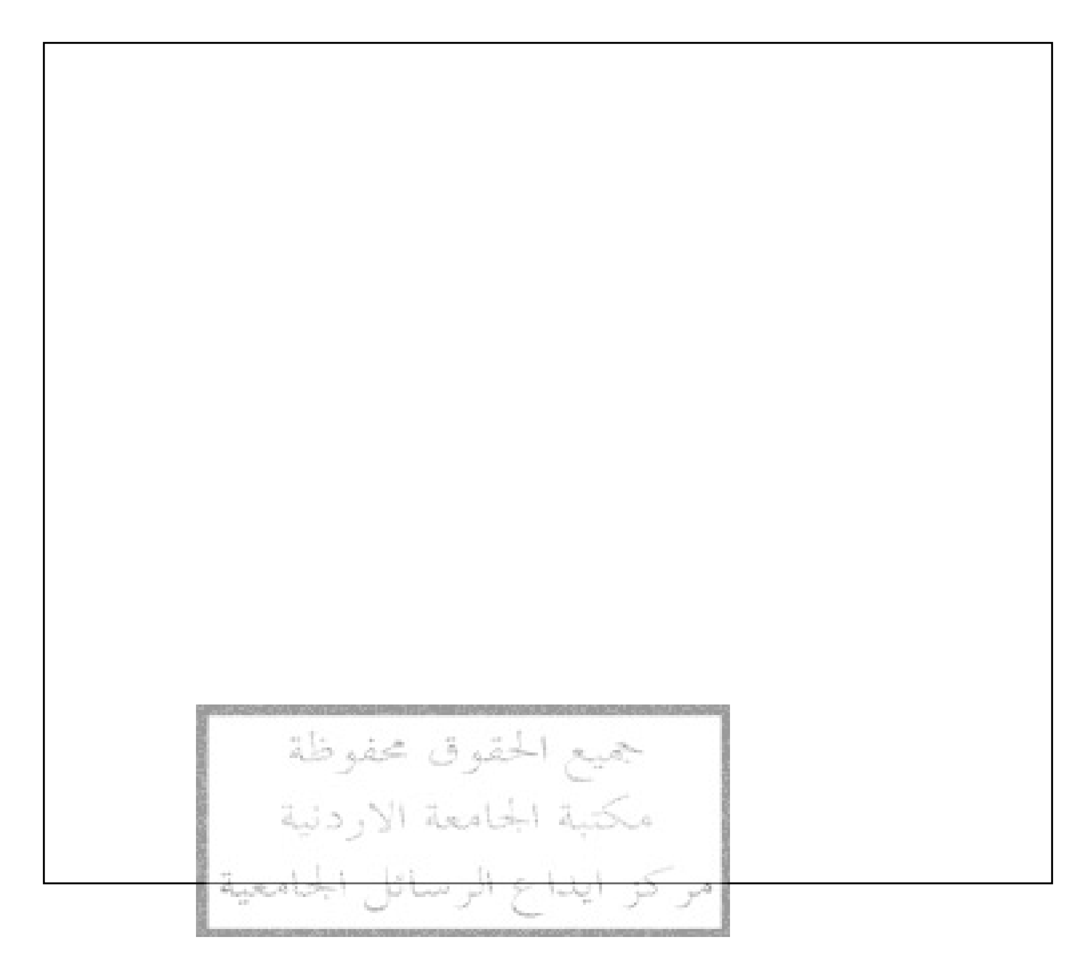
جوانب الاستثمار السياحي

تمثل منطقة الدراسة متحفا طبيعيا وبيئيا لما تحويه من أماكن خلابة وجميلة يندر وجودها في باقي أماكن المملكة ولاسيما الغابات والاحراج والمساقط المائية، كما تتنوع فيها الأحياء البرية سواءً كانت من الطيور أو بعض الحيوانات البرية كالأرانب والغزلان والثعالب والخنازير البرية وأنواعٍ عديدة من القوارض والزواحف . إن طبيعة المنطقة النقية جعلها محطة جذب للسياحة الداخلية والتنزه في كل المواسم، كون المنطقة تضم في طياتها أقاليم مناخية متباينة تلائم جميع الفصول والمواسم، حيث يزداد ارتياد المتنزهين المناطق المرتفعة في اشتفينا وعرجان وبرقش وما حولها صيفا بحثا عن جو معتدل وهواء عليل أو البحث عن جمال الطبيعة الزاهية بألوان الأزهار والورود والتي تُضفي على الأرض لوحة فنية يصعب رسمها في فصل الربيع، أو الاتجاه غربا نحو المناطق طلبا للدفء والتنعم بمشاهده مزارعه المختلفة في فصل الشتاء، كما ساهمت الطرق في أرجاء مناطق الحوض في وصول المتنزهين والسكان إليها بكل يسرٍ وسهولة .

يشتمل الحوض على محميات طبيعية نباتية - تضم أصنافاً مختلفة من الأشجار الحرجية كالسنديان والصنوبر والقيقب والخروب وغيرها - مثل محمية عجلون التي توجد في أقصى شرق الحوض على ارتفاع 1020م أو محمية برقش التي أنشئت مؤخراً في أواخر عام 1998 في المنطقة الشمالية الشرقية من الحوض على مساحة تقدر بـ 3.4 كم2، وتضم بعض الحيوانات البرية من حيث وجود أعداد كبيرة من الغزلان تصل إلى 400 راس والتي تسمى بالآيل الأسمر، قامت وزارة الزراعة بإكثارها والاهتمام بها وأعداد من الطيور كالهدهد والحجل والدرّاج وأنواع من النباتات البرية كالسوسن الأسود والأرجواني وزهرة الاوركيدا .



لوحة (ا- 5) محمية عجلون



لوحة (2- 5) الغزلان في محمية برقش

النتائج

توصلت هذه الدراسة إلى مجموعة من النتائج التي يمكن تقسيمها إلى ما يلي :

1. الموارد المائية

- تبلغ كمية الأمطار المساحية الساقطة على الحوض حوالي 56,6 مليون م3 تشكل أنواع الموارد المائية المختلفة، وتتوزع الأمطار على منطقة الدراسة بين خط المطر المتساوي 200- 500 ملم بمعدل سنوي 479 ملم .

- بينت الخصائص المورفومترية أن حوض وادي الريان مازال في مرحلة الشباب بدليل المعامل الهبسومتري الذي بلغ 0.64 وانخفاض الكثافة التصريفية في المناطق الوسطى والدنيا فيما ترتفع هذه الكثافة في المناطق العليا .

- وجد أن النمط النهري للحوض يندرج تحت النوع الشجري ويصنف ضمن الرتبة الخامسة وفق مراتب الأنهار. يتميز الحوض بارتفاع نسبة التضرس في معظم أجزاءه، كما انه قريب من الشكل الطبيعي أو شبه المثلث الذي تتخذه معظم الأحواض الشمالية في الأردن .

- يعاني الحوض من العجز المائي رغم ارتفاع نسبة التساقط المطري في اجزائه العليا، وكان العجز المائي في محطتيه المناخيتين 396 ملم و1332 ملم في راس منيف ووادي الريان .

- يبلغ معدل جريان الأساس في الحوض 6.2 مليون م3 ومعدل جريان الفيضان 1.75مليون م3 وكمية الإيراد المائي تصل إلى 9.57 مليون م3؛ بناءاً على السنة

المطرية ومعامل الارتباط للحوض سواءً كانت السنة المطرية جافة أو عادية أو رطبة .

- تشكل المياه الجوفية المصدر الرئيس للمياه الشرب والري، حيث تنتشر مجموعة من الينابيع التي يتراوح تصريفها بين 61.2 م3 في نبع الرجّال و11767 م3 في نبع عين التنور، إضافة إلى العديد من الآبار التي تُضخ منها كميات كبيرة من المياه، ويتراوح التصريف الساعي بين 8 م3 في بئر اليابس2 و55 م3 في بئر الزقيق ويزيد معدل أعماق الآبار فيها عن300 متر .

2. التربة

- يغطي الحوض أربعة أنواع رئيسة من التربة بدءاً من تربة البحر المتوسط الحمراء العميقة في الأجزاء العليا من الحوض، ثم تربة البحر المتوسط الصفراء وتربة البحر المتوسط الصفراء الليثوسول المتطورة عن الكلس في الأجزاء الوسطى من الحوض، وانتهاءً بتربة وادي الأردن المختلطة في الجزء الأدنى من الحوض .

- اظهر التصنيف الأمريكي للترب حسب قدرتها الإنتاجية في الحوض وجود خمسُ مجموعات رئيسة تتفاوت فيها الخصائص الميكانيكية والكيميائية ونسبة المواد العضوية فيها، ومدى مناسبتها لمحاصيل معينة من المزروعات سواءً كانت أشجار مثمرة أو محاصيل حقلية .

- تتعرض التربة في منطقة الدراسة إلى مشكلة الانجراف والتعرية المائية وتدهور الخصوبة بفعل الاستعمالات البشرية الخاطئة مثل زراعة المناطق المنحدرة والحراثة الخاطئة أو الزحف العمراني، وما تخلفه من آثارٍ سلبية على

التربة والموارد الأخرى وعمليات التحطيب غير المسؤول وتدني نسبة الرطوبة في التربة .

- تتفاوت صفات التربة في الحوض من خلال نسبة المواد العضوية أو الرطوبة أو العمق وعلاقتها بالعوامل الطبيعية كنوع الصخر والتضاريس والمناخ وانعكاس ذلك على خصوبة وإنتاجية التربة .

3. الغطاء النباتي الطبيعي

- ينتشر النبات الطبيعي في منطقة الدراسة على مساحة تقدر بـ 24.2 كم2 بنسبة 19.6% من إجمالي مساحة الحوض والتي تتركز في الأجزاء العليا والوسطى .

- أظهرت الخصائص المورفومترية للنبات عن وجود علاقة طردية بين الكثافة النباتية ومعدل التفرع وكمية المطر ودرجة الحرارة والارتفاع عن مستوى سطح البحر على توزع النبات الطبيعي .

- ينقسم الغطاء النباتي الطبيعي في منطقة الدراسة وفقاً للمتغيرات الطبيعية والمورفومترية النباتية إلى الغابات التي تسود في الأجزاء الجنوبية والشرقية من الحوض، والشجيرات والأشجار المثمرة المختلفة في الأجزاء الوسطى وعلى طول المجاري المائية في الحوض، أما الأعشاب والمحاصيل الحقلية فتسود في معظم مناطق الحوض لكنها تبرز بشكل واضح في الأجزاء الدنيا من منطقة الدراسة .

- تشكل مجموعة بلوط السنديان النوع الشجري السائد، ترافقه أنواع أخرى كالملول والقيقب والصنوبر الحلبي وخاصةً في المناطق التي يزيد ارتفاعها عن 600م فوق مستوى سطح البحر .

- اظهر تحليل الصور الجوية في منطقة الدراسة التناقص الملحوظ في مساحة الغابات عام2000 التي بلغت 24250 دونم عما كانت عليه عام 1978 التي كانت 29750 دونم، وزيادة الأراضي المطورة والزراعية خاصةً الأشجار المثمرة على رأسها الزيتون والكرمة في نطاق الغابات والاحراج .

- يعاني الحوض من التعديات المختلفة على الغطاء النباتي الطبيعي ولاسيما في الغابات والاحراج مثل القطع غير المشروع والحرق والرعي الجائر والتوسع العمراني والزراعي .

التوصيات

1- زيادة المحطات المناخية ولاسيما في المنطقة الوسطى من الحوض، من خلال تطوير محطة اشتفينا وانشاء محطة جديدة في حلاوة .

2- اعتماد مبدأ الإدارة المتكاملة وتبني مفهوم التخطيط البيئي الشامل في الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية المحلية والمتاحة وترشيد استهلاكها وعدم تعريضها للتدهور .

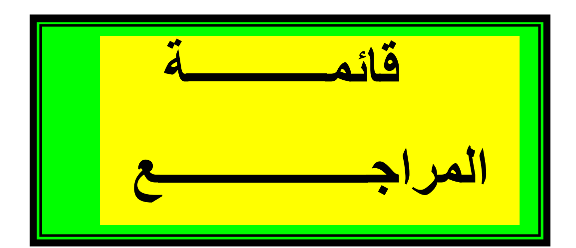
3- سن التشريعات والقوانين الصارمة في التعدي على الغابات والاحراج، وربط سياسة إقامة المشاريع العمراني بسياسة استعمال الأرض ومدى المحافظة عليها.

4- دعم مشاريع صيانة التربة من قبل المختصين مثل تجدير السفوح المنحدرة و إقامة السلاسل الحجرية والمصاطب الترابية . مع ضرورة الاهتمام بدرجة اكبر في موضوع الترب للتقليل من الأخطار التي تهددها .

5- القيام بحملة لزراعة الأراضي البور- خاصة المناطق المنحدرة – بالأشجار المثمرة أو الأشجار الحرجية، بهدف المحافظة على الموارد المائية وحماية التربة من الانجراف، وزيادة المظهر الجمالي للمنطقة .

6- تكثيف الحملات الإعلامية للمحافظة على الغطاء النباتي الطبيعي، وبيان أهمية ذلك في المجالات المختلفة اقتصادياً ومناخياً وسياحياً وترفيهياً، وتفسير علاقة ذلك في المحافظة عليه .

7- إنشاء مراكز سياحية في الغابات الطبيعية ولاسيما في منطقة اشتفينا، وتزويد المنطقة ببعض الخدمات السياحة والمحلات التجارية . إضافة إلى إنشاء المحميات الطبيعة وتوفير الكوادر المؤهلة في إدارتها .



أولاً : المراجع العربية

- ابو سمور، حسن (1995أ) **الجغرافية الحيوية،** مركز طارق للخدمات الجامعية، عمان .
- ابو سمور، حسن، وحامد الخطيب (1999) **جغرافية الموارد المائية،** الطبعة الأولى، عمان.
- ابو العينين، حسن (1981) **أصول الجيمورفولوجيا،** الدار الجامعية، بيروت .
- البنا، علي (2000) **المشكلات البيئية وصيانة الموارد الطبيعية "نماذج دراسية في الجغرافية التطبيقية"،** الطبعة الأولى، بيروت .
- التلاوي، عبد المعطي (1989) **الغابات في الأردن،** الطبعة الأولى، دار البشير، عمان .
- التلاوي، عبد المعطي (1994) **الزراعة والبيئة في الأردن بين الواقع والتطلعات المستقبلية،** الجزء الأول، الطبعة الأولى، عمان .
- الجنيدي، محمود (1977) **نباتات الأردن،** عمان .
- درادكه، خليف (1988) **هيدرولوجية المياه الجوفية،** عمان .

- الـدليمي، خلـف (2001) **الجيمورفولوجيـا التطبيقيـة "علـم شـكل الأرض التطبيقي"،** الطبعة الأولى، دار الوسام للخدمات المطبعية، عمان .
- شحادة، نعمان (1983) **المناخ العملي،** مطبعة النور النموذجية، عمان .
- شحادة، نعمان (1990) **مناخ الأردن،** دار البشير، عمان .
- الشلش، علي (1981) **جغرافية التربة،** البصرة .
- صالح، حسن (2002) **الموارد و أسس تنميتها، تطبيقات على الوطن العربي،** عمان .
- عابد، عبد القادر (1982) **جيولوجية الأردن،** مكتبة النهضة الإسلامية، عمان، الأردن .
- عبد الهادي، يوسف (1978) **دراسة المرحلة الأولى من أراضى محافظة اربد،** مطابع دار الشعب، عمان.
- القرعـان، صـالح، وكـريم محمـد (1988) **أزهـار الأردن البريـة،** منشـورات جامعة اليرموك، اربد، الأردن .
- كونكه، هيلموت (1984) **صيانة التربة،** ترجمة ليث إسماعيل، بغداد .
- فرحان، يحيى (1987) **الاستشعار عن بعد وتطبيقاته،** الجزء الاول، الصورالجوية، عمان: الجامعة الاردنية .

المؤسسات والدوائر الحكومية

- دائرة الإحصاءات العامة، بيانات سكانية، 1994 .
- دائرة الأرصاد الجوية، بيانات مناخية غير منشورة، 1962- 2000.

- سلطة المصادر الطبيعية، خرائط جيولوجية وبيانات مناخية غير منشورة، 1976 -1985.
- المركز الجغرافي الملكي الأردني، خرائط طبوغرافية وصور جوية بين عامي 1961 -2000.
- مركز البحوث والدراسات المائية (1989) مؤتمر الموارد المائية للدول العربية وأهميتها الاستراتيجية، الجامعة الأردنية، عمان .
- وزارة الزراعة (1994) الترب الأردنية، المستوى الثاني، المجلد1، مركز مسح التربة وبحوث الأراضي، عمان، الأردن .
- مديرية الحراج والمراعي، التقرير السنوي 1995- 2001.
- مديرية زراعة محافظة عجلون .
- مديرية زراعة لواء الكورة .
- وزارة المياه والري / سلطة المياه، قسم رصد المياة الجوفية، بيانات هدرولوجية غير منشورة، 1976-2000.

المقالات والرسائل الجامعية.

- ابو سمور، حسن (1985أ) **تدرج النباتات الجبلية في الأردن**، مجلة دراسات، المجلد 12، العدد2، ص9- 24، الجامعة الأردنية .
- ابو سمور، حسن (1985ب) **المجموعات النباتية لحوض وادي كفرنجة** مجلة دراسات، المجلد12،العدد7، ص 9- 28، الجامعة الأردنية .

- ابو سمور، حسن (1995ب) **اثر المتغيرات البيئية على تدهور الغطاء النباتي وإمكانيات تجديده "حالة دراسية حوض وادي اليابس"**، مجلة كلية الآداب، العدد 25 ، ص35- 64، جامعة البصرة .
- ابو سمور، حسن (1997) **تغير الغطاء النباتي توزعاً وكثافة في حوض وادي العالوك(خلال الفترة 1960- 1996)**، مجلة دراسات، المجلد24(ملحق)، ص 546 - 562، الجامعة الأردنية .
- ابو سمور، حسن (1999ب) **النمط العام لتوزيع الخصائص المورفومترية لبعض الأنواع / الأصناف النباتية في حوض وادي راسون**، مجلة دراسات، المجلد2 العدد2، ص301- 319، الجامعة الأردنية .
- جوابرة، احمد (1995) **انجراف التربة في منطقة الموقر في الأردن**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية .
- حمود، حلمي (1977) **الموازنة المائية في الجزائر**، مجلة البحوث والدراسات العربية، عدد8، ص233-257.
- الزعبي، كامل (1995) **مسح الموارد المائية في حوض وادي زقلاب**، رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الأردنية .
- سلامة، حسن (1980) **التحليل الجيمورفولوجي للخصائص المورفومترية للأحواض المائية في الأردن**، مجلة دراسات، المجلد7،عدد1، ص97-132. الجامعة الأردنية .
- سلامة، حسن (1981) **"منطقة عجلون: دراسة جيمورفولوجية"** مجلة دراسات، المجلد8، عدد 1، الجامعة الأردنية .

- سلامة، حسن (1985) **اختلاف التصريف المائي للأودية الصحراوية في الأردن،** مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد75، ص 43- 77، الكويت .
- شطناوي، محمد (1985) **الثروة المائية في الأردن وأثرها في تطوير القطاع الزراعي،** مجلة المهندس الزراعي، العدد22، عمان .
- الظاهر، نعيم (1989) **قابلية التربة على الانجراف في حوض وادي شعيب،** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية .
- العمري، نائلة (1989) **تقييم الموارد الطبيعية في منطقة الفاصل المائي بين نهر اليرموك ووادي العرب،** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية .
- العنانزة، علي (1986) **الناتج الرسوبي لحوض وادي كفرنجة،** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية .
- المومني، محمد (2001) **استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية في دراسة ظاهرة الزحف السكاني على الغابات (تطبيق على مناطق عجلون)** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة آل البيت، المفرق، الأردن

ثانياً : المراجع الأجنبية

- Atkinson,Etal(1967) *soil conservation survey of wadi shueb and wadi, jordan*, University of Durham, pp16- 30.

- Al-Essawi,D (1996) *Vegetation of Jordan*, se int and arch of Jordan, Amman .

- Bender,F.(1974) *Geology of Jordan*,Gebruder Borntage, Berlin .

- Doornkamp,J.C (1971) *Numerical analysis in geomorphology*, London .

- Ministry of Agriculture (1994)*National Soil Map and Land Use Project*, the Soil of Jordan,Voulum 2 Main Report

- Macdonald and partners (1965) *East Bank Jordan Water Resources Summary*, Report Central Water Authority, Amman

- Morman,F (1959) *The Soil of East Jordan*, Report to the government of Jordan, Amman .

- Owen,O,S (1998) *Natural Resources Conservation Management for Sustainable Future*, London .

- Shehadeh,N (1983) *The Climate of Jordan in the past and present*. Studies in the Hhistory and Archeology of Jordan. Amman.

Smith,G,H (1965) *Conservation of Natural Resources*. Third -
Edition. New York.

- Watkinson, D, J (1983) *Land Use Capability Planning Study* Jordan Sagirc International. Amman.

- Thornthwaite. W. & Mather. J.R. (1957) *Instruction and tables for computing Potential Evapotranspiration and the Waters balance*. Laboratory of Climatology (Publications in Climatology) Vo. 10. No. 3. New Jersy.